PROMETHEUS: ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN...



PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE IN
GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. OTTO N. WITT,
PROFESSOR AN DER KÖNIGLICHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BERLIN.

Βραχεῖ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως.
Aeschylos.

VII. JAHRGANG.

1895-1896.

Mit 592 Abbildungen im Text und 10 Tafeln.

BERLIN,
VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER,
DÖRNBERGSTRASSE 7.

DRUCK VON HERMANN FEYL & CO. IN BERLIN.

Inhaltsverzeichniss.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 313. Jahrg. VII. 1. 1895.

Eine ostasiatische Industriestadt.

Mit sieben Abbildungen.

Wenn wir von Industriestädten sprechen, so pflegt selbst Diejenigen unter uns, welche von der Nothwendigkeit und Nützlichkeit der Industrie auf das tiefste durchdrungen sind und wissen, dass die Industrie eines Volkes die Grundlage seines Wohlstandes ist, dennoch ein leises Grauen zu beschleichen. Wir denken an Städte wie Newcastle oder Oberhausen, überragt von zahllosen dampfenden Schloten, geschwärzt von dem Russe, den Millionen von Tonnen Kohle seit Jahrzehnten bei ihrer Verbrennung entwickelt haben. Und während wir anerkennen, dass solche Unannehmlichkeiten die unvermeidlichen Begleiter der Industrie sind, schätzen wir uns im Stillen glücklich, wenn wir nicht gezwungen sind, die Wohnsitze der Industrie zu den unsrigen zu machen.

Unter diesen Umständen dürfte es nicht uninteressant sein, unsern Lesern einmal das Bild einer Industriestadt des fernen Ostens vorzuführen. Wir wählen zu diesem Zwecke eine Schilderung von Kioto, derjenigen Stadt, welche wohl beanspruchen darf, in dem fleissigen Inselreiche Ostasiens die fleissigste zu sein, und aus deren zahllosen Werkstätten alljährlich wohl eine grössere Menge Waaren der verschiedensten Art zum Export nach Europa und Amerika gelangt, als aus dem ganzen übrigen Japan zusammengenommen.

Kioto, welches wir noch immer unter diesem seinem alten Namen kennen, obschon es jetzt officiell Saikio genannt wird, ist seiner Bevölkerungszahl nach, welche eine Viertelmillion übersteigt, die drittgrösste Stadt des Landes, und, wie schon gesagt, das Centrum seines Gewerbefleisses. Aber weit davon entfernt, russgeschwärzt und düster zu sein wie die Emporien der westlichen Industrie, geniesst es den Ruf der reinlichsten, heitersten Stadt des Landes. Es liegt in einem der schönsten Bezirke des Reiches, der freilich auch einer der gefährlichsten ist, denn keine Stadt in Japan wird so häufig von Erdbeben heimgesucht, wie Kioto, welches wiederholt schon durch solche Naturereignisse fast vollständig zerstört worden ist. Während eines vollen Jahrtausends, nämlich vom Jahre 794 unserer Zeitrechnung bis zur Reorganisation Japans im Jahre 1868, war Kioto Sitz der Mikados, und während der Zeit der Uebermacht der Shogune auch die Residenz dieser Machthaber. Gerade diesem Umstande verdankt es wohl auch seine Entwickelung zur Industriestadt, denn die Fürsten des Landes waren es, welche das Aufblühen der Gewerbe in jeder Hinsicht unterstützten. Heute, wo der Sitz der Regierung nach Tokio,

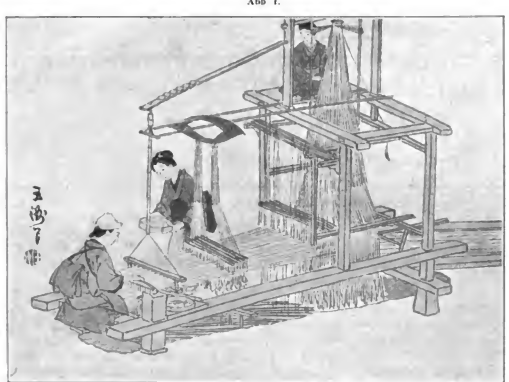
dem früheren Yedo, verlegt worden ist, ist Kioto nur noch Industriestadt, aber als solche bedeutend genug, um seinen alten Glanz zu bewahren und sich stetig weiter zu entwickeln.

Die höchst regelmässig gebaute Stadt wird von dem viel verzweigten Kamo-gawa durchflossen, dessen Wasser in dem Rufe besonderer Klarheit und Reinheit steht. Es ist dies um so merkwürdiger, da gerade auch die Färberei eine der Hauptindustrien Kiotos bildet. Erinnert man sich, wie sehr z. B. das Wasser der Wupper in Elberfeld durch die an ihren Ufern gelegenen Färbereien verdorben wird, so wird man sich wohl fragen müssen, in welcher Weise die japanischen Färber von Kioto ihre Abwässer unschädlich machen. Wir sind nicht in der Lage, diese Frage zu beantworten, wir wissen nur, dass Bäder und Volksspiele in den Wässern und an den Ufern des Kamo-gawa die Hauptbelustigung der leichtlebigen Bewohner von Kioto bilden, während in Elberfeld gewiss noch Niemand Sehnsucht nach ähnlichen Lustbarkeiten an der Wupper empfunden hat.

Von den Zierden Kiotos, dem prächtigen, aus vielen einzelnen im Innern eines weiten Parkes gelegenen Palästen bestehenden Wohnsitze der früheren Mikados, von den zahlreichen und an historischen Reminiscenzen reichen Tempeln und Schlössern wollen wir hier nicht reden. Uns interessiren in erster Linie die in Kioto betriebenen Gewerbe. Diese sind sehr verschiedener Art; wir wollen die wichtigsten derselben hier aufzählen.

Wohl die meisten Arbeiter beschäftigt in Kioto die Seidenindustrie, welche hier schon seit 800 Jahren ihren Hauptsitz hat. Die dieser Industrie angehörigen Werkstätten liegen insgesammt im Stadtviertel Nishi-jin, im Westen der Stadt. Hier wird die aus anderen Theilen des Landes importirte Rohseide entschält, gefärbt und verwoben. Die Seidenindustrie von Kioto arbeitet nur mit Handwebstühlen, von denen unsere Abbildung 1 ein sehr gutes Bild giebt. Wie man sieht, sind diese Stühle von den unsrigen nur wenig abweichend. Bekanntlich stammt ja auch unser Webstuhl ursprünglich aus Ostasien. Dass die Seidenindustrie von Kioto noch den Handstuhl verwendet, während die japanische Baumwollindustrie längst zum mechanischen Webstuhl übergegangen ist, hat seinen guten Grund. In Kioto werden nämlich hauptsächlich nur reich gemusterte Gewebe hergestellt, für welche wir auch in Europa noch immer den Handstuhl vorzuziehen pflegen. Der mechanische Stuhl ist dem Handstuhl nur überlegen, wenn es sich um die Herstellung sehr grosser Mengen eines und desselben Gewebes handelt, was bei den kostbaren Brokaten und Gobelins von Kioto wohl nur sehr selten vorkommen dürfte. Unsere Leserinnen dürfte es interessiren, zu erfahren, dass die Königin von Korea die zu ihrer Aussteuer erforderlichen 700 seidenen Gewänder insgesammt in Kioto anfertigen liess. In neuerer Zeit hat namentlich die Gobelinweberei einen grossen Aufschwung genommen. Die seiner Zeit in Chicago ausgestellten seidenen Gobelins waren in der That von einer ganz wunderbaren Schönheit. Die Fabriken von Kioto legen grossen Werth auf die Wahl schöner und stilgerechter Muster, sie copiren vielfach anerkannt gute Producte aus alter Zeit, sind aber auch nicht darüber erhaben, gelegentlich europäische Vorlagen zu benutzen, wenn ihnen dieselben für ihre Zwecke geeignet erscheinen.

Abb. 1.



Japanischer Handwebstuhl für die Seidenindustrie.

Der Herstellung von durch die Weberei gemusterten Geweben schliesst sich die Fabrikation bemalter und bedruckter Seidengewebe in Kioto naturgemäss an. Der Zeugdruck Japans, namentlich in seiner Anwendung auf seidene Gewebe, ist von der gleichnamigen europäischen Industrie weit verschieden und in höherem Maasse als diese ein Knnstgewerbe. Während wir uns im Maschinendruck gravirter Kupferwalzen und im Handdruck erhaben geschnittener sogenannter Mödel bedienen, macht der Japaner von diesen Hülfsmitteln nur sehr beschränkten Gebrauch. Der japanische Zeugdruck ist eine Art von durch mechanische Mittel und Kunstgriffe unterstützter Malerei. Man unterscheidet zwei Arten des Druckes, Kokitsu und Rokitsu. Von diesen ist die erstgenannte identisch mit dem namentlich in Indien zu grosser Vollkommenheit gelangten sogenannten Tie-and-Dye-Process, bei welchem in die Gewebe nach bestimmten Mustern kleine Knoten hineingebunden und -genäht werden. Das so vorbereitete Gewebe wird dann in gewohnter Weise gefärbt, wobei die Knoten durch ihren Druck auf die Faser diese verhindern, Farbstoff aufzunehmen. Nach Entfernung der Knoten zeigt sich dann ein Muster, welches durch Wiederholung des Processes mehrfarbig gemacht und in mannigfacher Weise variirt werden kann. Dieses Verfahren wird in Kioto nachweislich seit dem Jahre 710 unserer Zeitrechnung gewerbsmässig betrieben. Viel mannigfaltiger in seinen Resultaten ist das andere Verfahren, welches durch Yüzen, einen vor mehreren hundert Jahren lebenden Priester in Kioto, seine heutige Ausbildung erhalten haben soll, weshalb die auf diese Weise hergestellten Stoffe bis auf den heutigen Tag Yüzen-Waaren heissen. Dieses höchst merkwürdige Verfahren besteht im wesentlichen darin, zunächst auf das Gewebe die Zeichnung mit Hülfe von Schablonen aufzutragen, welche in kunstvoller Weise aus sehr zähem Papier ausgeschnitten sind. In der so übertragenen Zeichnung werden dann alle Partien, welche nicht gefärbt werden sollen, mit einem sehr zähen kleisterartigen Product überzogen, welches aus den Samen des Bergreises *(Oryza glutinosa)* hergestellt wird. Dieser Kleister wird theils mit spitzen Bambusstäbchen aufgetragen, theils lässt man ihn aus Gefässen ausfliessen, welche mit einer ganz feinen Oeffnung versehen sind, endlich soll man ihn auch zwischen den Fingern zu feinen Fäden ausziehen und diese mit Geschick den Linien des vorgezeichneten Musters anlegen. Das Resultat ist in allen Fällen das gleiche, es werden die von dem Kleister bedeckten Stellen des Gewebes verhindert, Farbe anzunehmen. Nachdem das Gewebe so vorbereitet ist, werden die Farben aufgetragen, welche in neuerer Zeit meist europäischen Ursprungs, in Wasser gelöst und mit Hülfe von Bohnenmehl bis zur nöthigen Consistenz verdickt sind. Das Auftragen der Farben geschieht mit Hülfe von breiten Pinseln. Wie die europäischen, so befestigen auch die japanischen Seidendrucker die Farbstoffe auf den Geweben durch Dämpfen derselben, dann werden durch Waschen die Verdickungsmittel entfernt. Das ganze Verfahren ist sehr hübsch durch unsere Abbildung 2 illustrirt. Die Seidendruckerei von Kioto verarbeitet sowohl glatte Stoffe, als auch namentlich Seidencrêpes und Sammete. Namentlich die auf letzteren hergestellten Drucke kommen guten Malereien sehr nahe.

Abb. 2.



Die Fabrikation bemalter und bedruckter Seidengewebe in Kioto.

Weltberühmt ist die japanische Seidenstickerei, welche ebenfalls in Kioto ihren Hauptsitz hat. Es werden nicht nur glatte Seidenstoffe in der prachtvollsten Weise bestickt, sondern nicht selten werden auch bedruckte Gewebe durch Stickerei reicher gemacht und verschönert. Ueber die Art und Weise, wie dieses geschieht, ist wenig zu sagen. Die Japaner unterscheiden verschiedene Arten der Stickerei, je nachdem dieselbe mehr oder weniger erhaben über das Gewebe emporsteigt. Die Seidenstickerei wird hauptsächlich von Männern ausgeübt, von welchen meist viele zusammen in einer grösseren Fabrik arbeiten. Die Art und Weise der Arbeit wird durch unsere Abbildung 3 verdeutlicht. Die geschicktesten Seidensticker sind wahre Künstler, welche es verschmähen, ihren Arbeiten irgend welche Vorzeichnung zu Grunde zu legen, sondern frei erfindend an ihrem Rahmen schaffen. Nicht selten erfordert eine Stickerei mehrere Jahre zu ihrer Vollendung. Menschliche Arbeit ist eben noch billig in dem gesegneten Japan!

(Schluss folgt.)

Abb. 3.



Seidensticker in Kioto.

Moderne Handfernrohre.

Von Dr. ADOLF MIETHE.

Mit zehn Abbildungen.

Das Bedürfniss, Handfernrohre von ausserordentlicher Leistungsfähigkeit zu construiren, ist erst in neuerer Zeit aufgetaucht. Es hat sich dasselbe mit den steigenden Anforderungen an diese Instrumente von militärischer Seite einerseits und der immer mehr wachsenden Reiselust andererseits herausgestellt. Die Handfernrohr-Industrie war bis vor kurzem in den Händen einiger weniger grösseren Werke, in denen speciell Massenfabrikation betrieben und eine mittelmässige Durchschnittswaare zu äusserst niedrigem Preise hergestellt wurde. In neuerer Zeit hat sich nun gezeigt, dass die Aufgaben, welche bei der Herstellung vortrefflicher Handfernrohre erfüllt werden müssen, so schwierige sind, dass dieselben die besten Optiker vollauf beschäftigt und zur Einführung der Fabrikation der Handfernrohre in die optischen Präcisions-Werkstätten geführt haben.

Wir unterscheiden bekanntlich bei den Handfernrohren zwei verschiedene Constructionen, das sogenannte **Galileische Fernrohr** oder das Perspectiv schlechtweg und das **terrestrische Fernrohr**. Beide Constructionen, welche sich principiell durch das Ocular unterscheiden, haben bestimmte durch ihre Zusammensetzung und Wirkungsweise bedingte Eigenthümlichkeiten und Vorzüge, welche allerdings erst bei den Galileischen Fernrohren zu einer höheren Ausbildung gelangt sind. Das Galilei-Fernrohr ist bekanntlich seiner Construction nach äusserst einfach. Es besteht aus dem Objectiv und dem gewöhnlich aus einer einzigen biconcaven Linse hergestellten Ocular. In Folge dieser einfachen Construction, bei welcher Variationen kaum denkbar erscheinen, hat man schon seit langer Zeit einen gewissen Typus dieser Instrumente herausgearbeitet, der als feststehend betrachtet werden kann und der sich am besten an die Forderungen, welche man an diese Instrumente stellt, anpasst.

Das Galileische Fernrohr hat zwei wesentliche Vorzüge: einmal gestattet dasselbe eine verhältnissmässig sehr kurze Zusammendrängung der optischen Theile, so dass das entstehende Instrument handlich und leicht wird, und zweitens liegt in seiner Construction begründet, dass wir

mit Hülfe desselben wenigstens für schwächere Vergrösserungen ohne irgend welche optischen Schwierigkeiten ein maximal beleuchtetes Bildfeld erzielen können. Dagegen hat das Galilei-Fernrohr den ausserordentlichen Nachtheil, dass einmal das Bildfeld überhaupt klein ist und mit zunehmender Vergrösserung äusserst rapid abnimmt, und dass andererseits dieses Bildfeld durchaus nicht gleichförmig erleuchtet ist, sondern die Lichtstärke entweder direct schon von der Mitte oder von einer gewissen Stelle des Randes her stetig abnimmt. Alle Versuche, diese beiden Fehler des Galilei-Fernrohres, von denen speciell der erstere äusserst störend wirkt, zu beseitigen, sind bisher im wesentlichen resultatlos geblieben.

Das terrestrische Fernrohr ist durch seinen ganzen Bau vom Galileischen wesentlich unterschieden. Dasselbe besteht ebenfalls aus einem Objectiv und einem Ocular, zwischen beiden aber ist ein Umkehrungssystem eingeschaltet, welches den Zweck hat, das umgekehrte Bild, welches das Objectiv entwirft, aufzurichten und dieses aufgerichtete Bild in das Feld der als Augenglas dienenden Lupe zu bringen. Das terrestrische Fernrohr wird in seiner Länge daher durch drei Umstände beeinflusst: durch die Brennweite des Objectivs, die Brennweite des Umkehrungssystems, sowie schliesslich durch die Beziehungen, welche zwischen dem ursprünglich umgekehrten Brennpunktsbilde des Objectivs und dem durch das Umkehrungssystem aufgerichteten zweiten Bilde in Bezug auf ihr Grössenverhältniss obwalten sollen. Fasst man das Umkehrungssystem und das Augenglas als ein gemeinsames Ganzes unter der gewöhnlichen Bezeichnung „terrestrisches Ocular“ zusammen, so ist die Gesammtlänge des terrestrischen Fernrohres grösser als die Brennweite des Objectivs vermehrt um die Länge dieses Gesammtoculars.

Aus diesen Verhältnissen folgt nun Verschiedenes, was näher zu betrachten sein wird. Da die Dimensionen des Oculars — wir wollen als Ocular stets die Verbindung von Umkehrungssystem und Augenglas verstehen — um so grösser werden, je schwächer die Vergrösserung ist, so nimmt, das gleiche Objectiv vorausgesetzt, die Gesammtlänge des terrestrischen Fernrohres mit abnehmender Vergrösserung zu. Wenn wir also die Vergrösserung nicht über ein gewisses Maass hinausgehen lassen wollen, so werden wir dadurch schon über die Grössenverhältnisse unseres Instrumentes disponirt haben, wenn wir noch eine zweite Betrachtung hinzunehmen. Diese Betrachtung gilt nämlich der Lichtstärke des Instrumentes. Soll ein Handfernrohr brauchbar sein, so darf es die wirkliche Helligkeit der Gegenstände im Bilde nicht allzu sehr vermindern. Diese Aufgabe bedingt, dass durch den die letzte Ocularlinse verlassenden Strahlenkegel möglichst die ganze Pupille des Beobachters ausgefüllt ist. Ist dies der Fall, so ist die Helligkeit des Bildes, abgesehen von den unvermeidlichen Reflexen an den einzelnen Linsenflächen und der Absorption im Glase, die maximale, welche durch das Fernrohr erreicht werden kann; ist es nicht der Fall, so besteht eine Unterbeleuchtung, eine Herabsetzung der natürlichen Lichtstärke, welche die Sehschärfe und damit die Brauchbarkeit des Instrumentes schädigt.

Der Durchmesser dieses Strahlenkegels, von dem wir eben reden, hängt nun von zwei Umständen ab, von dem absoluten Durchmesser des Objectivs und von der Vergrösserung des Instrumentes. Er wächst proportional mit dem ersteren und vermindert sich proportional mit der letzteren. Wenn wir daher an der Bedingung festhalten wollen, dass jedes brauchbare Handfernrohr einen Durchmesser des Austrittsbüschels haben muss, welcher gleich dem gewöhnlichen Durchmesser der Pupille, also mindestens 3—4 mm sein soll, so darf, wenn wir den Objectivdurchmesser als gegebene Grösse voraussetzen, die Vergrösserung ein bestimmtes Maass nicht überschreiten. Sie darf vielmehr nur derjenigen Zahl gleich sein, welche man erhält, wenn man mit dem Pupillendurchmesser in den Objectivdurchmesser dividirt. Hierbei findet man also, dass beispielsweise bei einem Objectiv von 20 mm Durchmesser die Vergrösserung höchstens 5—6 betragen darf, ohne die Lichtstärke des Fernrohrs zu sehr zu schwächen.

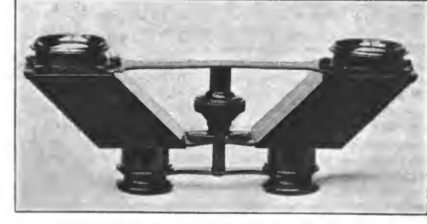
Alle diese geschilderten Umstände bewirken nun, dass die Construction des terrestrischen Fernrohrs grossen Schwierigkeiten unterworfen ist, speciell mit Hinblick darauf, dass die zur Erreichung kurzer Instrumente nothwendige grosse Oeffnung der Objective im Verhältniss zur Brennweite an die terrestrischen Oculare äusserst hohe Anforderungen stellt, welche sich mit kurzem Ocular schwer befriedigen lassen. Dass jedoch auf diesem Gebiete bereits Fortschritte gemacht sind, erhellt aus folgender Betrachtung. Fraunhofer bedurfte, um ein Fernrohr mit 26 mm Objectivöffnung und 15facher Vergrösserung herzustellen, einer Objectivbrennweite von 260 mm und eines Oculars von über 200 mm Länge, so dass das Gesammtfernrohr fast $\frac{1}{2}$ m Länge hatte. Die moderne Optik erreicht denselben Zweck bei gleichem Objectivdurchmesser mit einer Brennweite von 95—100 mm und einem Ocular von 60—80 mm Länge, also mit einem Fernrohr von kaum 20 cm Länge.

Die Hauptschwierigkeit bei der Construction der terrestrischen Fernrohre liegt demnach in der Frage nach der Verringerung ihrer Länge, denn diese Frage bedingt die Handlichkeit des Instrumentes und die Möglichkeit, dasselbe auch von einem unruhigen Standpunkte aus aus freier Hand zu benutzen.

Die Versuche, die gemacht worden sind, diese Umstände zu verändern, sind schon ziemlich alt, und wir wollen auf dieselben hier des näheren eingehen. Sie laufen darauf hinaus, entweder beim Galilei-Fernrohr durch eingeschaltete Prismen den Abstand zwischen Objectiv und Ocular noch zu verkürzen, oder beim terrestrischen Fernrohr die Umkehrung des Objectivbildes nicht durch das einen sehr grossen Raum auf der Achse beanspruchende Linsensystem, sondern durch ein System von Prismen zu erreichen. Unsere Abbildung 4 zeigt ein sehr interessantes Fernrohr Galileischer Construction, bei welchem durch eingeschaltete rhomboedrische Prismen die Entfernung zwischen Objectiv und Ocular wesentlich verkleinert worden ist. Bei diesem Fernrohr, welches sich im Besitz der optischen Anstalt von Voigtlaender & Sohn in Braunschweig befindet und welches in den 60er Jahren hergestellt wurde, ist neben den verringerten Dimensionen des Instrumentes ein zweiter Vortheil erstrebt worden, dessen Wichtigkeit erst in jüngster Zeit voll erkannt worden ist. Es ist dies nämlich das Auseinanderrücken der beiden Objective über die Augenentfernung.



Abb. 4.



Prismenfernrohr mit erhöhtem stereoskopischen Effect aus den 60er Jahren.

Bekanntlich beruht die körperliche Anschauung der Dinge und die Fähigkeit, das Hintereinander derselben zu schätzen, zum grossen Theile auf der geistigen Zusammenfassung der beiden Bilder, welche uns unsere Augen liefern.

Diese beiden Bilder sind nicht gleich, sondern sie sind, wie man sagt, stereoskopisch verschieden, da beide Augen den Objecten gegenüber einen verschiedenen Standpunkt einnehmen und in Folge dessen die Orientirung der Objecte in beiden Bildern eine etwas verschiedene ist. Wenn wir dagegen den Augenabstand in irgend einer Weise verändern, so wird der mit dem Augenabstand in directem Zusammenhang stehende stereoskopische Effect ebenfalls verändert werden, und zwar wird er mit grösserem Augenabstand wachsen, mit kleinerem sich vermindern. Der vergrösserte stereoskopische Effect muss sich nun bei einem Doppelfernrohr dadurch zeigen, dass auch noch weiter entfernte Gegenstände, welche dem blossen Auge nicht mehr plastisch erscheinen, plastisch hervortreten und auf diese Weise die Orientirung in der Tiefe des Terrains erleichtert wird. Ein Beispiel eines Doppelfernrohrs mit verringertem resp. ganz unterdrücktem stereoskopischem Effect zeigt Abbildung 5, in welcher ein Objectiv zur Formirung von zwei Bildern ausgenutzt wird, die durch zwei rhomboedrische Prismen den beiden Augen des Beobachters zugeworfen werden.

Abb. 5.



Prismenfernrohr mit Binocularstutzen und einem Objectiv (vor 1870).

(Fortsetzung folgt.)

Alte und neue Paradiesvögel.

Von Carus Sterne.

Mit zwei Abbildungen.

Von allen Vogelfamilien ist keine mehr gepriesen worden, als die der Paradiesvögel, und selbst die „fliegenden Edelsteine", die Kolibris, müssen vor ihnen die Segel streichen. Und doch beginnt die genauere Erkenntniss des Reichthums dieser Gruppe an schönen und merkwürdigen Formen erst in unsern Tagen. Die letzten beiden Jahrzehnte haben einen viel grösseren Zuwachs an neu entdeckten und beschriebenen Arten geliefert, als alle früheren Jahrhunderte. Das „Paradies", aus welchem sie stammen, ist eben allmählich zugänglicher geworden, und es ist kein Zweifel, dass dem Naturfreunde von dort her noch die grössten Ueberraschungen winken. Neu-Guinea, die Heimat der Paradiesvögel und das Mittelland ihrer Verbreitung, konnte, nachdem Holländer, Engländer und Deutsche ihre Hand auf das Gebiet gelegt haben, nicht länger das Paradies und das naturhistorisch unbeschriebene Blatt bleiben, welches es bis in unser Jahrhundert hinein gewesen ist. Als Wallace vor 30 Jahren die ostindischen und melanesischen Inseln, mit dem ausgesprochenen Hauptzweck seiner Reise, die Paradiesvögel in ihrer Heimat zu studiren, besucht hatte, fanden sich unter tausend Vogelarten, deren Bälge er, oft in vielen Einzelexemplaren, mitbrachte, nur sechs Paradiesvogelarten, obwohl er gerade auf ihre Erlangung sein Hauptbestreben gerichtet hatte, und er berechnete die Zahl aller damals bekannten Arten in seinem Reisewerke (1869) auf achtzehn. Heute, nach 25 Jahren, sind bereits mehr als 80 Arten dieser, was die Schönheit ihres Gefieders betrifft, freilich jeder Beschreibung und Abbildung spottenden Thiere beschrieben.

Noch jetzt klingen die Schilderungen derselben oft wie diejenigen irgend eines Wundervogels aus „Tausend und eine Nacht", und wir finden es nicht auffallend, dass der erste Anblick einiger besonders schönen Arten den Leuten, die nie etwas Aehnliches gesehen hatten, die Sinne verwirrte, so dass die erste Kunde von ihnen wie ein orientalisches Märchen beginnt. Als die ersten europäischen Kaufleute bis nach den Molukken vordrangen, hauptsächlich um dort die fast mit Silber aufgewogenen Gewürze dieser Inseln aufzukaufen, brachten sie Nachrichten mit von sogenannten Göttervögeln *(Manucodiata)*, welche bloss vom Himmelsthau lebten, daher nicht niederer Nahrungssorgen wegen auf die Erde herab müssten, und in denen man die Seelen verstorbener Menschen vermuthete. Nur zuweilen fielen sie todt zur Erde herab. Pigafetta, der Begleiter Magelhaens', soll der erste gewesen sein, welcher 1522 den getrockneten Balg eines sogenannten Sonnenvogels nach Europa brachte. Der Holländer Jan van Linschoten, von welchem die Benennung Paradiesvogel herrührt, versicherte (um 1598), sie seien vollkommen fusslos und vermöchten daher gar nicht sich auf Bäumen oder der Erdoberfläche niederzulassen, könnten also auch kein Nest machen und müssten ihre Eier im Fluge ausbrüten.

Natürlich bildete es damals die Sehnsucht aller Naturforscher, ein solches Naturwunder mit eigenen Augen zu schauen, aber die Bälge blieben sehr kostbar und nur Fürsten und reiche Naturliebhaber konnten sich den Besitz eines solchen Prachtstückes für ihre Sammlungen sichern. Die Fabel, dass die Vögel fusslos seien, rührte davon her, dass die Bälge ja nur als Schmuckgegenstände ihrer schönen Federn wegen geschätzt waren, weshalb die Sammler ihnen sofort die ziemlich kräftigen und daher die Poesie der Erscheinung nicht erhöhenden Beine dicht am Leibe wegschnitten. Da die malayischen Händler solche Vögel niemals lebend zu Gesicht bekamen und sie auch heute nur unter dem Namen *burong mati*, d. h. todte Vögel, kennen, so konnte eine so lächerliche Sage, wie die von einem fusslosen Vogel, der daher immer fliegen müsste, sich halten, ja es kam die noch unsinnigere Uebertreibung hinzu, dass sie auch flügellos seien, weil nämlich die Flügel bei den zuerst bekannt gewordenen Arten gewissen Schmuckfederbüscheln gegenüber, die ein freies Schweben des Vogels in der Luft ermöglichen sollten, stark zurücktreten.

Die Paradiesvögel sind die nächsten Verwandten unserer Krähen und Raben, was sich im ersten Augenblick sehr sonderbar anhört, da wir in Gemeinschaft der letzteren vorwiegend schwarze Gesellen finden, obwohl auch einige unserer farbenprächtigsten Vögel, wie die Elster und Mandelkrähe, hierher gehören. Die metallschimmernden, grünen und blauen Federn der Elster sind zwar nicht im Volke bekannt, und man hört fast nie ihre Schönheit rühmen. Auch unter den Paradiesvögeln giebt es viele Arten, deren Grundfarbe ein tiefes Atlasschwarz ist, welches dann aber in der Sonne im herrlichsten Edelsteinglanz zu schimmern pflegt. Zu den Haupteigenthümlichkeiten der Paradiesvögel gehört aber, dass sich an ihrem Leibe für des Lebens Nothdurft und Erhaltung gänzlich „überflüssige" oder „nebensächliche" (accessorische) Gebilde entwickeln, die nichts als einen Luxus der Natur und Schmuck der Gattung vorstellen und aus deren Mannigfaltigkeit ein teleologischer Grübler so recht eine unersättliche Putzsucht und Prachtliebe der unvernünftigen Natur herleiten könnte. Wenn der selige Brockes diese Wundergebilde hätte schauen können, würde

er niemals mit Lobgedichten fertig geworden sein, den Schöpfer zu preisen, dass er den Augen der Menschen solche Schauspiele bereitet habe.

Denn natürlich nicht etwa den Inhabern selbst, sondern dem Menschen sollten alle diese Herrlichkeiten gewidmet sein, und diese rohe Naturauffassung ist noch heutigen Tages derartig in Blüthe, dass Fräulein F. E. Lemon soeben eine Mahnschrift an ihre gedankenlosen Schwestern in Paris, London, Berlin und allerwegen erlassen hat, um sie zu beschwören, die Natur doch nicht ihrer schönsten Schmuckstücke zu berauben, um sich mit fremden Federn zu schmücken und sich die Hüte mit Paradiesvogelbälgen aufzuputzen. Die Ausfuhr der Paradiesvögel ist in der That seit einigen Jahren in bedenkenerregender Weise gestiegen, so dass die deutsche Regierung für nöthig erachtet hat, der Ausrottung vorzubeugen und seit dem 1. Januar 1892 die männlichen Paradiesvögel in ihrem Gebiete unter den Schutz eines Schonzeit-Gesetzes zu stellen, eine dankenswerthe Maassregel, welche hoffentlich die holländischen und englischen Nachbarn nachahmen werden.

Die erwähnten accessorischen Gebilde der Paradiesvögel sind bei den verschiedenen Gattungen von überaus mannigfaltiger Art. Bei dem längst bekannten grossen Paradiesvogel, dem Linné zur Verewigung der oben erzählten Mythe den Beinamen des fusslosen *(Paradisea apoda)* beigelegt hat, entspringen dem braunen Leibe unter den Flügeln zwei mächtige Büsche langer, schmaler, tief goldgelb bis schneeweiss gefärbter Schmuckfedern, die den gesammten Hinterkörper und Schwanz überfluthen und dem in Figur und Grösse einer Dohle nicht unähnlichen Körper ein prächtiges und dabei doch sylphenhaftes Aussehen verleihen. Gerade so wie der Pfau wissen diese Thiere, dass ihr Anblick bezaubernd ist, sind demnach von grenzenloser Eitelkeit und vereinigen sich zu Abendgesellschaften in den Wipfeln der Bäume, um die Pracht ihres Gefieders im Glanze der scheidenden Sonne vor den wie im Pfauen- und Fasanengeschlecht sehr unscheinbaren Weibchen zu entfalten und um ihre Gunst zu buhlen. Gegenüber den Kolibris, die sich kaum in Gefangenschaft erhalten lassen und auch in der freien Natur ziemlich unsichtbar bleiben, weil sie fast beständig im Fluge sind und selbst beim Nahrungnehmen an den Blumenkelchen ihre Flügel so rastlos regen, dass man nur einen Schein davon sieht, kann man den grossen und andere Paradiesvogelarten ziemlich lange in der Gefangenschaft erhalten. Der Berliner und andere zoologische Gärten haben sie wiederholt für längere Zeit ihren Besuchern zur Schau stellen können. Häufiger als die grosse kommt seit einiger Zeit die etwas kleinere, aber sonst ähnliche Art *(P. papuana)* in den Putzwaarenhandel. Bei *Paradisea sanguinea* sind die seitlichen Putzfederbüschel blutroth statt goldgelb gefärbt, und zu der metallgrünen Kehle der vorigen Arten gesellt sich ein schön grüner Kamm auf dem Kopfe.

Bei einer andern Gruppe, zu welcher der ebenfalls seit langer Zeit in Europa bekannte Königs-Paradiesvogel *(Cicinnurus regius)* gehört, bilden die Seitenbüschel des zimmt- bis mennigrothen Körpers statt des wallenden Schleiers der vorigen Arten zwei steife graue Fächerbogen, die wie zwei neue Flügel vor den eigentlichen Flügeln am Vorderleibe stehen, und aus dem Schwanze des etwa drosselgrossen Vogels ragen zwei lange nackte, auch vielen andern Arten zukommende Federschäfte heraus, die an ihrem Ende einen runden grünen Federteller oder Miniaturfächer tragen. In der Gruppe der Strahlen-Paradiesvögel (*Parotia*-Arten), deren dunkler Leib oft funkelt, als sei er mit lauter Edelsteinen besetzt, bilden solche Palettenfedern einen lockeren Busch auf dem Scheitel, bei wieder andern entwickeln sich grosse, in der Sonne funkelnde Kragen im Nacken, und eine besondere Koketterie bietet der von Wallace zuerst beschriebene Standartenflügler *(Semioptera Wallacei)*, dem jederseits zwei grosse weisse Federn unter den Flügeln herauswachsen, die den olivengrünen Rücken wie zwei grosse flatternde Schleifen schmücken. Kurz, die Natur scheint in diesen Aeusserlichkeiten, denen man keinen ernsten Lebenszweck zuzuschreiben vermag, hier eine Erfindungsgabe zu entfalten, welche die kühnste Phantasie überflügelt, was uns freilich erst zum Bewusstsein gekommen ist, seitdem Rosenberg, Wallace, A. B. Meyer, Beccari, Finsch, Hunstein u. A. die Zahl der bis zu den siebziger Jahren bekannten Paradiesvögel mehr als vervierfacht haben.

Unter diesen neuen Gattungen kommen Arten mit Schillerfarben vor, wie wir sie bisher nur bei Schmetterlingen kannten, und andere mit Hornzieraten, wie sie bei Reptilien häufiger als bei Vögeln auftreten. Karl Hunstein kehrte 1885 von einer Forschungsreise aus dem Owen-Stanley-Gebirge im englischen Gebiete, dessen Gipfel bis zu 4000 m aufsteigen, mit fünf neuen Paradiesvögeln zurück, von denen Finsch zwei der schönsten dem österreichischen Kronprinzenpaare Rudolph und Stephanie widmete. Der eine derselben, *Paradisornis Rudolphi*, prangt mit zwei seitlichen Schmuckfederbüscheln von einem herrlichen, nur noch bei *Irene*-Arten vorkommenden Ultramarinblau, und die beiden verlängerten Schwanzborsten tragen an ihren Enden Federfächer mit einem lichtblauen Fleck, der in gewissen Lagen wie ein Stern leuchtet, in andern völlig verschwindet. Solche Schillerflecken kommen bekanntlich häufig bei Schmetterlingen vor, und es mag hier bemerkt werden, dass Neu-Guinea den Schmetter-

Abb. 6.



Zwei neuentdeckte Paradiesvögel.

Pteridophora Alberti A. B. Meyer (fliegend); *Parotia Carolae A. B. Meyer* (sitzend). Beide in halber natürlicher Grösse.

lingssammlern eben so grosse Ueberraschungen verspricht wie den Ornithologen, nämlich langgeschwänzte Vogelschmetterlinge (*Ornithoptera*-Arten) von grosser Schönheit. *Schönbergia paradisea* soll in der That vielleicht der schönste Schmetterling sein, den man kennt, obwohl in solchen Urtheilen der persönliche Geschmack entscheidet.

In jüngster Zeit nun hat Professor A. B. Meyer in Dresden, dem die Erforschung Neu-Guineas schon so viele werthvolle Beiträge dankt, zwei neue Paradiesvögel beschrieben und dem sächsischen Königspaare gewidmet, von denen der Flügelblattträger (*Pteridophora Alberti*, Abb. 6) vor allen bisher bekannten Paradiesvögeln, ja vor allen Vögeln überhaupt, dadurch ausgezeichnet ist, dass er zwei lange Kopfauswüchse besitzt, die sich eher den Fühlern der Schmetterlinge oder der Bockkäfer vergleichen lassen, als irgend welchen bisher bekannten Kopfzieraten der Vögel. Von der Grösse einer Amsel und am Körper schwärzlich-braun gefärbt, mit gelbem Flügelrand und Unterkörper, würde dieser Vogel ohne seinen einzigartigen Kopfschmuck unter den Paradiesvögeln eine sehr bescheidene Rolle spielen. Aber in der Paarungszeit wachsen ihm diese beiden, selbst im zurückgelegten Zustande die Länge seines Körpers verdoppelnden Horngebilde, welche man kaum mehr Federn nennen kann, da sie aller Barten ermangeln und statt ihrer nach der einen Seite in fast quadratische Platten auslaufen, welche an die Fiederblätter gewisser Pterideen (Farnkräuter) erinnern und dem Vogel seinen Namen *Pteridophora* eintrugen. Im durchscheinenden Lichte sind diese Horngebilde farblos, aber im auffallenden Lichte zeigen sie das Farbenspiel der Perlmutter, welches auf rein physikalischem Wege durch die Farbenzerstreuung in ihren Oberflächenzellen zu Stande kommt. Im übrigen sind diese Horngebilde mit Muskeln verbunden und daher beweglich; sie können in den Liebesspielen wie Hörner aufgerichtet und selbst nach vorn gestreckt werden; beim Fluge werden sie natürlich, wie in unserer Abbildung, zurückgelegt und flattern im Luftzuge wie zwei Farbenbänder mit *à la grecque*-Kante. Nach der Paarung sollen diese dem Vogel bei seiner freien Bewegung sicherlich einigermaassen hinderlichen Auswüchse wie die Geweihe der Hirsche abgeworfen werden, und im nächsten Jahre wieder wachsen.

Zugleich mit diesem in den Yaur-Bergen an der Geelvink-Bai heimischen Vogel beschrieb Professor A. B. Meyer den zweiten auf unserer Abbildung dargestellten, nach der Königin von Sachsen *Parotia Carolae* getauften Paradiesvogel, der zu der Gruppe der Strahlen-Paradiesvögel gehört und der seit längerer Zeit bekannten Art von den Arfak-Bergen (*Parotia sexpennis*) darin gleicht, dass er ebenfalls sechs Schmuckfedern auf dem Kopfe trägt. Aber auf seinem dunklen Sammetkleide erscheint statt des goldgrünen Kehlfleckes der genannten Art ein solcher, dessen Metallschimmer aus Marinegrün in Violett spielt und noch vornehmer aussieht, im übrigen aber aus ähnlichen eigenthümlichen, dachziegelartig angeordneten Federschuppen besteht, wie bei *P. sexpennis*. Ebenso ist der Kopfputz dieser schimmernden Vögel, die sich zu sechs bis acht auf kahlen Gipfeln der Yaur-Berge vereinen, um ihre Liebesspiele auszuführen, von denen der bisher bekannten Strahlen-Paradiesvögel ganz verschieden, und es bleibt nur zu wünschen, dass sie die putzsüchtigen Damen nicht ebenso in Entzücken versetzen wie die Naturforscher, denn das würde den Tod und die Ausrottung dieser schönen Thiere bedeuten. Bisher waren ausser nach Dresden nur noch nach Paris ein paar Exemplare derselben gekommen. (Schluss folgt.)

Die erste Landung am Südpol-Continent

schilderte ein von Herrn C. E. Borchgrevink auf dem letzten Geographen-Congress in London (1. August 1895) gehaltener Vortrag, aus welchem einige nähere Angaben Anspruch auf Bekanntwerden in weiteren Kreisen haben. Der norwegische Reisende hatte sich am 20. September 1894 auf dem Walfischdampfer *Antarctic* in Melbourne mit der Bedingung einschiffen dürfen, wie ein einfacher Matrose am Walfischfang theilzunehmen. Man berührte zuerst die Campbell-Inseln, auf denen die Walfischfahrer Hammel auszusetzen pflegen, um dort frisches Fleisch zu finden, während die Ufer der bergigen Eilande mit Walrossen und Seeleoparden besetzt sind, auf die man Jagd macht. Eine 40—60 Seemeilen breite Zone mit schwimmenden Eisbergen nöthigte die Seefahrer, am 6. November einen weiten Umweg zu machen, ehe man den rein südlichen Curs am 28. November wieder aufnehmen konnte. Der weisse Albatros und die Captaube (*Daption capensis*), welche das Schiff bis zum 58.° s. Br. begleitet hatten, verliessen dasselbe nunmehr, während ein bisher noch nicht beobachteter blauer Sturmvogel erschien. Am 7. December wurden die grossen Treibeisfluren unter dem 68.° erreicht, welche Sir James Ross im Januar 1841 mit seinen berühmten Schiffen *Erebus* und *Terror* durchquert hatte; zahllose weisse Sturmvögel (*Procellaria nivea*) erschienen wie damals in diesen Regionen. Mehrere Wale wurden hier erlegt und zahlreiche ohrenlose Robben mit grossen Wunden am Halse angetroffen, welche auf einen harten Kampf unter einander oder wahrscheinlicher mit einem andern Thiere in diesen Strichen deuteten. Nachdem die Schiffer 38 Tage in diesem Eislabyrinth gekreuzt hatten und oft nur mit Mühe den gefährlichen Begegnungen ausgewichen waren,

überschritten sie am 26. December den Polarkreis und erblickten am 16. Januar Cap Adare auf Victoria-Land, welches sich 1200 m über den Meeresspiegel erhebt. Das Cap ist aus Basaltfelsen gebildet und wird, soweit das Auge reicht, von Kegelbergen überragt, die alle mit Schnee und Eis bedeckt waren. Die meisten Gipfel erreichen nur 1300—1400 m Höhe, mit Ausnahme des einen, welcher bis zu 2500 m aufsteigt. Die Spuren eines unlängst erfolgten vulkanischen Ausbruches waren erkennbar. Am 18. Januar kam die Insel Possession, auf welcher James Ross vor 54 Jahren die britische Flagge aufgepflanzt hatte, in Sicht. Sie ist noch immer von unzählbaren Scharen von Pinguinen bewohnt, welche eine dicke Schicht Guano von 150 Hektaren Ausdehnung dort abgelagert haben. Erst am 20. Februar nahmen die Walfischfänger ihren Weg zum Pole wieder auf; sie entdeckten am 22. Februar ein neues Cap, welches zu Ehren des Königs von Schweden und Norwegen Cap Oskar getauft wurde. Nachdem sie am 23. Februar den 74. Breitengrad überschritten hatten, gelang es ihnen, etwas nördlich segelnd, in eine grosse Bucht einzufahren und den Süd-Continent am Cap Adare zu betreten.

Sie waren die ersten menschlichen Wesen, welche den Fuss auf den Süd-Continent setzten, dessen Grösse diejenige Europas wahrscheinlich um das Doppelte übertrifft. Sie fanden zahlreiche Pinguinnester bis zu 300 m über dem Meeresspiegel, wunderbar schöne Gletschergrotten von reinstem Eise mit tief azurblauen Höhlungen, neue kryptogamische Gewächse und die Anzeichen eines grossen Landsäugethieres, welches dort den nordischen Eisbären vertritt und dem Borchgrevink die den Robben beigebrachten Wunden zuschreibt. Die Halbinsel schien sich ausgezeichnet zum Stationsort einer wissenschaftlichen Expedition zu eignen; das Alter der daselbst befindlichen kryptogamischen Vegetation, der Pinguinnester und einiger Robbenleichen deutete darauf hin, dass weder vulkanische Erscheinungen, noch Eis den Aufenthalt dort erschweren würden, der selbst über den Winter ausgedehnt werden könnte. Während des antarktischen Sommers hatten die Reisenden innerhalb der Polarzone niemals unter 4° C. Wärme gehabt; das Maximum der Temperatur erreichte allerdings nur 8° im Schatten. Aus dieser Kundschaftsreise ergiebt sich, dass ein längerer Aufschub der Südpolarforschung kaum noch zu rechtfertigen sein würde, und Borchgrevink glaubt, dass es verhältnissmässig leicht sein würde, von der Coulman-Insel und dem benachbarten Festlande aus mit Schneeschuhen, Schlitten und Hunden zunächst den magnetischen Südpol zu erreichen, dessen Lage von Ross nur um 2° südlich von der Coulman-Insel berechnet wurde. Eine solche Expedition, welche das Cap Adare als Landungs- und Aufenthaltsort nehmen würde, fand denn auch auf dem Londoner Congress allseitige Befürwortung, und wie schon früher trat besonders Professor Neumayer von der Deutschen Seewarte voller Begeisterung dafür ein. [4172]

Ueber Steinkohlengattungen.

Von Theodor Hundhausen.

Bei der Wichtigkeit der Steinkohlen für Gewerbe und Industrie trat das Bedürfniss bald zu Tage, sich über eine Eintheilung der Steinkohlen nach ihren Eigenschaften zu verständigen. Die Thonwaarenindustrie braucht eine Kohle von anderer Beschaffenheit als die chemischen Fabriken; für die Gaserzeugung muss die Kohle andere Eigenschaften haben als für die Koksproduction; eine für das Schmiedefeuer gute Kohle ist nicht in gleicher Weise für den Hausbrand zu empfehlen, u. s. w. Sodann müssen sich zur rationellen Ausnutzung des Brennmaterials die Einrichtung der Feuerung, die Construction und Grösse des Rostes und die Höhe und der Querschnittt der Esse nach dem zu verfeuernden Brennmateriale richten, so dass schon aus diesem Grunde der Consument, der sich auf eine bestimmte Steinkohle eingerichtet hat, den Wunsch empfindet, die gewohnte Kohle wieder zu erhalten und sich zu diesem Zwecke mit dem Producenten über ihre Bezeichnung zu verständigen.

Man einigte sich nun bald und endgültig über die Eintheilung der Steinkohlen nach ihren äusseren Eigenschaften in die scharf begrenzten Kohlenarten, wie Glanzkohle, Mattkohle, Cannelkohle (engl. = *candle-coal*, d. i. wie eine Kerze brennende Kohle), Faserkohle, die ihre Merkmale an der Stirne tragen. Auch über die Gruppirung der Handelswaare nach ihrer Korngrösse erzielte man verhältnissmässig rasch ein Uebereinkommen. Dagegen stiess man bei der Classificirung der Steinkohlen nach den aus ihrer chemischen Constitution stammenden Eigenschaften, die für die gewerbliche Technik die wichtigsten sind, auf grosse Schwierigkeiten. Die nach diesen chemisch-technischen Gesichtspunkten gesonderten Steinkohlengruppen bezeichnet F. Muck in seiner *Steinkohlenchemie* in angebrachter Weise als Steinkohlengattungen, im Gegensatze zu den Steinkohlenarten oder -Varietäten. Da nun die Gattung die Kohle eines Flözes als Ganzes betrachtet, ein Flöz aber verschiedene Kohlenarten enthalten kann, so stehen die Arten zu den Gattungen „in derselben Beziehung, wie die Mineralien zu den daraus bestehenden Felsarten".

Ehe wir auf die Kohlengattungen eingehen, wenden wir noch einen kurzen Blick auf die Steinkohle als solche.

Von lebenden Pflanzenorganismen abstammend, bestehen die Steinkohlen, abgesehen von mineralischen Beimengungen, aus den Elementen, die das vielgestaltige organische Leben aufbauen, aus Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O) und Stickstoff (N). Die procentuale Mischung dieser Elemente schwankt bedeutend in den Steinkohlen, doch ist für diese ein hoher Gehalt an Kohlenstoff und ein niedriger an den übrigen Elementen charakteristisch. Eine Zusammenstellung des durchschnittlichen Procentverhältnisses der genannten Elemente in der Holzfaser und den fossilen Brennstoffen giebt, auf aschenfreie Substanzen berechnet, folgendes Bild:

Holzfaser	50 % C,	6 % H,	43 % O,	1 % N
Torf	59 „	6 „	33 „	2 „
Braunkohle	69 „	5,5 „	25 „	0,8 „
Steinkohle	82 „	5 „	13 „	0,8 „
Anthracitkohle	95 „	2,5 „	2,5 „	Spuren N.

Fasst man die fossilen Brennmaterialien als typische Phasen eines einheitlichen trockenen Destillationsprocesses bei theilweiser Zersetzung unter Wasser auf, so erklärt sich die Verschiebung der elementaren Bestandtheile als ein Ausscheiden des Wasserstoffes und des Sauerstoffes theils als Wasser, theils aber auch als Kohlenwasserstoffe und Kohlensäure. Aus diesem Grunde werden geologisch ältere Steinkohlen im allgemeinen mehr Kohlenstoff, aber weniger Wasserstoff besitzen als die geologisch jüngeren. Im Gegensatz zum dauernd abnehmenden Gesammtgehalte an Wasserstoff wächst, auf gleiche Kohlenstoffmengen bezogen, der sogenannte disponible Wasserstoff, d. h. der Theil des Wasserstoffes, der weder als an den vorhandenen Sauerstoff gebunden gedacht, noch dadurch zu Wasser verbrannt werden kann, vom Holz bis zur älteren Steinkohle, um dann zu den ältesten ebenfalls rasch abzunehmen, jedoch ist bei allen Steinkohlen der Gehalt an disponiblem Wasserstoff grösser als der an gebundenem. Der geringe Stickstoff der Steinkohlen, der uns hier weniger interessirt, stammt von stickstoffhaltigen Substanzen der ursprünglichen Pflanzen oder von den mit diesen zu Grunde gegangenen und jetzt noch in Resten nachweisbaren Thieren.

Das Product dieser langen natürlichen trockenen Destillation, unsere Steinkohle, ist nun auch bei augenscheinlich ganz homogener Masse nicht als eine einfache chemische Substanz aufzufassen, sondern als ein „Gemenge complicirter Kohlenstoffverbindungen“ (Baltzer), die von einander zu scheiden noch nicht gelang. Hier liegt die Schwierigkeit, auf dem Wege der chemischen Analyse die Kohlengattung bestimmen zu können. Es können Kohlen quantitativ eine ganz oder fast gleiche Zusammensetzung haben, und dabei doch als wesentlich verschiedene Gemenge von Kohlenstoffverbindungen in ihren constitutionellen Beschaffenheiten sehr aus einander gehen, also zu verschiedenen Gattungen gehören. Man vergleiche z. B. untenstehende Analysen unter einander, die aus den in Mucks *Steinkohlenchemie* aufgeführten entlehnt sind. (Tabelle s. unten.)

Bei nur geringer Abweichung der aschenfrei berechneten elementaren Zusammensetzungen unter einander ergaben die Kohlen Koksausbeuten, die um rund 24% aus einander gingen und von ganz verschiedener Qualität waren. Diese Verschiedenheit der Eigenschaften der Steinkohlen bei ihrer gleichen chemischen Zusammensetzung berechtigt uns, von einer Isomerie*) der Kohlen zu sprechen. Diese scheinbar gleiche Zusammensetzung hindert es dann nicht, dass die Kohlen beim Erhitzen genau so verschiedene Eigenschaften entwickeln, wie etwa die isomeren Körper Stärkemehl, Dextrin und Cellulose. Ebensowenig bietet übrigens die chemische Analyse klaren Aufschluss über die Zugehörigkeit der untersuchten Kohle zu einer der Kohlenarten.

Für die Industrie hat das Verhalten der Steinkohlen beim Erhitzen, sowohl in der Retorte als auch auf dem Feuerroste, das grösste Interesse, denn danach entscheidet sich die Verwendbarkeit der Steinkohle für die gewerblichen Zwecke. Die Beobachtungen über die äusseren Veränderungen der Steinkohlen beim Erhitzen, über ihre Schmelzbarkeit oder Backfähigkeit, über die Länge der ihnen entströmenden Flammen und über die Gasentwickelung waren denn auch der Maassstab für die Bildung der Kohlengattungen. (Schluss folgt.)

*) Als „Isomerie“ bezeichnet man in der organischen Chemie die Erscheinung, dass Substanzen von vollkommen gleicher Elementarzusammensetzung trotzdem ihren Eigenschaften nach verschieden sein können. Die Isomerie beruht auf einer verschiedenartigen Anordnung der Elementaratome im Molekül der isomeren Verbindungen. Die Redaction.

	C	H	O + N	Koksrückstand
1) Kohle vom Flöz Hannibal, Zeche Pluto, Westfalen	85,434% C,	5,216% H,	9,350% O + N ergab	71,63% Koksrückstand.
2) Kohle vom Flöz Hannibal, Zeche Hannibal, Westfalen	85,379 „	5,230 „	9,391 „ „	67,89 „
3) Kohle von Wallsend Elgin, Schottland	85,207 „	5,815 „	8,948 „ „	53,16 „
4) Kohle von Durrham . . .	85,430 „	5,300 „	9,270 „ „	69,80 „
5) Kohle aus dem Joh. Erb-Stollen, Westfalen	85,683 „	5,016 „	9,301 „ „	77,51 „

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wiederholt ist in den Spalten des *Prometheus* von der Verflüssigung der inerten Gase, jener grossartigen Errungenschaft des letzten Jahrzehnts, die Rede gewesen. Diejenigen unserer Leser, welche unsere verschiedenen Mittheilungen über diesen Gegenstand mit Aufmerksamkeit verfolgt haben, werden wissen, dass es sich dabei keineswegs bloss um den Aufwand grösserer Mittel, als sie früher der Forschung zu Gebote standen, handelt. Die gewaltigsten Dampfmaschinen der Erde vermögen nicht den Druck hervorzubringen, der die atmosphärische Luft, Sauerstoff, Stickstoff oder gar Wasserstoff zu einer Flüssigkeit zu verdichten vermag. Erst die aus den klassischen Untersuchungen von Andrews hervorgegangene Erkenntniss, dass jede Flüssigkeit eine kritische Temperatur besitzt, oberhalb welcher sie unmöglich in tropfbar-flüssigem Zustande zu existiren vermag, konnte zu der kühnen Hoffnung führen, auch die Gase, welche ältere Chemiker als „incoërcibel", als unbezwinglich bezeichneten, doch zu bezwingen und in Flüssigkeiten zu verwandeln. Die unmittelbare Consequenz der Erkenntniss der kritischen Temperatur war die vereinte Anwendung von Kälte und Druck auf die incoërciblen Gase. Dem etwas unbeholfenen Verfahren, durch welches Cailletet zuerst das Problem löste, folgten bald bessere Methoden, bis schliesslich diese neue Richtung der chemischen Forschung in den mit den grossartigsten Mitteln in Scene gesetzten Versuchen des englischen Chemikers Dewar ihren höchsten Triumph feierte.

Ueber diese Versuche haben wir bereits wiederholt kurze Notizen gebracht. Aber dieselben vermochten nicht, dem Leser ein richtiges Bild von den überraschenden Erfolgen zu geben, welche Dewar erzielte. Es sei uns daher gestattet, aus eigener Anschauung über die wunderbaren Dinge zu berichten, welche Derjenige erlebt, der zum ersten Male die Bestandtheile der Luft in flüssigem Zustande literweise vor sich sieht.

Im Besitze von Mitteln, wie sie nur äusserst selten einem Naturforscher zur Verfügung stehen, hat Dewar eine maschinelle Anlage zur gleichzeitigen Abkühlung und Compression der incoërciblen Gase errichtet, welche alles bisher in dieser Hinsicht Geschaffene als unbedeutende Spielerei erscheinen lässt. Von dieser gewaltigen Maschinenanlage soll hier nicht die Rede sein, sie ist ein Triumph der Ingenieurkunst und grossartiger Geldmittel. Sie gestattet, ungeheure Mengen von Gasen zu verflüssigen, wo frühere Anlagen bloss wenige Cubikcentimeter herzustellen vermochten, aber mit dieser Maschinenanlage war das Ziel, welches Dewar sich gesteckt hatte, noch keineswegs erreicht. Denn wenn wir mit flüssigem Sauerstoff und flüssiger Luft experimentiren wollen, so genügen dazu noch nicht die Mittel, diese seltenen Flüssigkeiten zu bereiten, wir müssen auch Mittel und Wege finden, sie zu handhaben, und dies gethan zu haben, ist das grosse, noch nicht genug gewürdigte Verdienst Dewars.

Wenn man sich die Schwierigkeiten vergegenwärtigen will, mit denen Dewar zu kämpfen hatte, so denke man sich, dass wir in einer mittleren Temperatur von etwa 250° lebten und dabei mit flüssigem Aether, welcher bei 32,5° siedet, experimentiren wollten. Wie Wasser auf einer glühenden Eisenplatte alsbald verzischt und verdampft, so würde der Aether verschwunden sein, ehe wir irgend einen Versuch mit ihm anzustellen vermöchten. In derselben Weise erscheint bei den herrschenden Temperaturen jeder Körper glühend im Vergleich zur Siedetemperatur der verflüssigten Gase. Erst wenn es gelang, Gefässe herzustellen, deren Wände keinerlei Leitungsfähigkeit für Wärme aufwiesen, konnte man hoffen, diese verflüssigten Gase aufzubewahren und zu handhaben.

Diese fast unlösbar scheinende Aufgabe hat Dewar glänzend gelöst, indem er doppelwandige Kolben aus Glas fertigte und den Zwischenraum zwischen der inneren und äusseren Wand völlig luftleer pumpte. Wäre dies nicht geschehen, so würde die Luft als Ueberträger der Wärme dienen. Erst ein luftleeres doppelwandiges Gefäss hat alle Wärmeleitung eingebüsst und sein Inhalt ist nur noch dem Einfluss der Wärmestrahlung unterworfen. Aber auch gegen die Strahlung giebt es Hülfsmittel, und diese bestehen darin, dass man die Wände des doppelwandigen Gefässes spiegelnd macht. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen. Am originellsten ist die von Dewar erfundene Methode, in dem evacuirten Raum des Gefässes etwas Quecksilberdampf zurückzulassen, welcher im Augenblick, wo die verflüssigten Gase in das Gefäss gelangen, sich auf diesem, durch die ungeheure Kälte verdichtet, zu einem spiegelnden Belag niederschlägt.

In so vorbereiteten Gefässen lässt sich flüssiger Sauerstoff literweise aufbewahren. Er bildet eine stille, klare, stark lichtbrechende Flüssigkeit von himmelblauer Farbe. Mit dieser Flüssigkeit lassen sich die merkwürdigsten Versuche anstellen. Bringt man einige Tropfen derselben unter einen starken Elektromagneten, so steigt sie empor und bildet eine heftig siedende Kugel, welche zwischen den Polen des Magneten schwebt. Giesst man eine gewisse Menge in eine Schale und lässt eine Seifenblase auf ihre Oberfläche fallen, so gefriert dieselbe augenblicklich und bleibt stundenlang als Eisblase schwimmend auf der Oberfläche des Sauerstoffs liegen. Taucht man Zinn oder andere weiche Metalle in flüssigen Sauerstoff, so werden sie durch die enorme Kälte hart und elastisch wie Stahl. Paraffin, Eiweiss und viele andere organische Substanzen werden, durch den Sauerstoff auf etwa 180° abgekühlt, phosphorescent wie Sulfide der Erdalkalimetalle, und erstrahlen dann im Dunkeln im herrlichsten Licht. Am wunderbarsten aber ist ein Versuch, den man anstellen kann, wenn man den verflüssigten Sauerstoff im Vacuum zum Sieden bringt. Die dabei hervorgebrachte Kälte beträgt etwa 230°. Lässt man die Dämpfe des im Vacuum siedenden Sauerstoffs durch ein von gewöhnlicher atmosphärischer Luft umspültes Rohr streichen, so condensirt sich an ihm die Luft etwa so, wie im Winter an unsern kalten Fensterscheiben der Wasserdampf unserer Zimmer. Ein heftiger Regen flüssiger Luft rieselt von dem Rohr hernieder und füllt ein untergestelltes Gefäss als ganz blassblaue, leicht bewegliche Flüssigkeit.

Die Tragweite der hier geschilderten Forschungen ist noch nicht abzusehen. Nicht nur wird es Dewar gelingen, die physikalischen Constanten der flüssigen Gase genauer zu bestimmen, als es bisher geschehen ist, sondern vielleicht wird in nicht gar langer Zeit auch der Wasserstoff uns literweise in flüssiger Form zur Verfügung stehen, jenes widerspenstigste aller Gase, von dessen Verdichtbarkeit wir bisher nur Andeutungen besitzen. Und der Dewarsche Kolben, jenes sinnreiche Instrument, welches bisher nur dem einen Zwecke gedient hat, für welchen es ersonnen wurde, wird sehr

bald für viele andere Dinge sich nützlich erweisen. Vor allem aber wollen wir wünschen, dass auch in Deutschland sich Mäcene finden mögen, welche für wissenschaftliche Forschungen von allgemeiner Bedeutung competenten Männern so fürstliche Mittel zur Verfügung stellen, wie Dewar sie von den Londoner Gilden erhielt. WITT. [4137]

* * *

Wasserdampf in der Atmosphäre des Mars. In einer Aufzählung der neueren Ansichten über die physikalischen Verhältnisse des Mars in Nr. 290 des *Prometheus* hatten wir auch der Behauptung des amerikanischen Astronomen W. Campbell gedacht, wonach die Atmosphäre des Mars bei einer spectroskopischen Untersuchung keine Spur von Wasserdampf hatte erkennen lassen. Da die ganzen bisherigen Anschauungen und Beobachtungsthatsachen, die abwechselnde Bedeckung der Pole mit Schneekappen, die Erklärung des Kanalsystems u. s. w. auf der Voraussetzung beruhen, dass der Mars ein wohlbewässerter Planet sei, so fand diese Beobachtung starken Widerspruch, namentlich auch von Seiten der ausgezeichneten Spectroskopiker Huggins und Vogel, welche früher deutlich die Linien des Wasserdampfes festgestellt hatten. Auch Janssen, der im selben Jahre mit Huggins (1867) den Mars auf dem Aetna, vom sogenannten englischen Hause (in 3000 m Seehöhe), beobachtet und unter sehr günstigen Bedingungen spectroskopisch untersucht hat, legte am 29. Juli dieses Jahres vor der Pariser Akademie Einspruch gegen die Behauptungen des Beobachters vom Mount Hamilton ein. Seine Aetna-Beobachtungen, sagt Janssen, seien mit allen Vorsichtsmaassregeln unter äusserst günstigen Umständen angestellt und hätten die Gegenwart von Wasserdampf unzweifelhaft dargethan. E. K. [4170]

* * *

Aluminiumplatten als Ersatz lithographischer Steine sollen sich der *Fédération lithographique* zufolge für den feinsten und künstlerisch vollendeten Druck in einfacher schwarzer und mehreren Farben ausgezeichnet eignen und vor den lithographischen Steinen den Vorzug bedeutend grösserer Leichtigkeit und Billigkeit zeigen. Eine Aluminiumplatte von 80 × 100 cm Fläche wiegt etwa 1,5 kg, ein lithographischer Stein desselben Flächeninhalts mindestens 200 kg. Andererseits kostet Platten-Aluminium etwa 10 Frcs. für das Kilogramm, während ein lithographischer Stein der oben erwähnten Grösse ungefähr 500 Frcs. — ein Preisunterschied von 485 Frcs. — kostet. Ein besonderer Vorzug würde noch in der Biegsamkeit der Aluminium-Druckplatte liegen, die dann leicht für die schneller arbeitende Cylinderpresse hergerichtet werden kann. [4127]

* * *

Ein eigenthümliches Vorkommniss. (Mit zwei Abbildungen.) Auf dem Hofe der Herzoglichen Kammer in Braunschweig wird Buchenholz zerkleinert. Ein ganz gesundes Stammstück eines etwa 40 cm starken Rothbuchenstammes setzte die biederen Holzhacker in nicht gelindes Erstaunen; denn als ein Sector des Stammstückes in einer zur Rindenwölbung parallelen Richtung aufgespalten wurde, zeigte sich auf den beiden blossgelegten Holzflächen mit einer durch unsere Photographie (Abb. 7) kaum wiedergegebenen Deutlichkeit eine schwarze Zeichnung, welche theilweise reliefartig in die äussere Holzfläche hineinragt. Man erkennt auf dem linken Holzstücke oben ein H, darunter den grössten Theil der Jahreszahl 1850, weiter abwärts einen Todtenkopf mit Mund, Nase und Augen nebst den üblichen gekreuzten Gebeinen, und schliesslich ganz unten einen Schlussstrich mit verdickten Knöpfen an den Enden. Die ganze Zeichnung steht schwarz und wie eingebrannt auf dem weissen Holze. Die beiden Holzstücke und die Zeichnung passen natürlich genau in einander, so dass die Zeichnung rechts ein genaues Spiegelbild der linken ist. Die Zahl 8 und der Kopf enthalten rechts einige hervortretende Stellen, welche in Vertiefungen links passen und mit einem rindenartigen Gewebe ausgefüllt sind. Auf dem rechten, inneren Holzstücke ist die übrige Zeichnung bräunlich, scheinbar oberflächlich, und man erkennt die ursprünglichen Messerschnitte längs der Conturen. Links ist dagegen das weisse Holz durch die Zeichnung tief angegriffen, kohleartig verändert und mit Schwundrissen versehen. Von der Trennungsebene bis zur jetzigen Baumrinde folgt nun festes, weisses Holz mit 44 deutlichen Jahresringen, welche beweisen, dass seit dem Jahre 1850 bis

Abb. 7.



zum Jahre 1894, in welchem der Baum gefällt wurde, sich regelmässig über die innere eingeschlossene Zeichnung ein Jahresring nach dem andern legte.

Bietet die Erscheinung schon an sich nach allem Geschilderten viel Räthselhaftes, so wird die Erklärung des Phänomens noch durch das Aussehen der Aussenrinde des Baumes, welche wohlerhalten ist, erschwert. Hier finden sich nämlich, wie unsere beistehende Abbildung 8 zeigt, deutliche Spuren vor, welche beweisen, dass hier auf dieser Rinde die Einschnitte, welche die Zeichnung bilden, damals gemacht wurden. Man erkennt deutlich, wenn auch mit dem Wachsthum des

Abb. 8.



Baumes sehr verzerrt, das H mit dem Punkt, die Zahlen 8, 5 und die halbe 0, den sehr in die Breite gezogenen Todtenkopf mit Andeutungen der Augen u. s. w., sowie deutlich die gekreuzten Knochen und den Schlusspfeil.

Es scheint nicht leicht, sich eine Vorstellung des räthselvollen Vorganges zu machen; vielleicht ist die plausibelste Erklärung die, dass die tieferen Schnitte der Zeichnung der damaligen Rinde bis auf das Holz und in dieses hinein eindrangen, dass dann sich neue Jahresringe bildeten, während das verletzte Holz an den Stellen der Zeichnung verrottete und mit einzelnen Theilen der narbig gewordenen Rinde die jetzige dunkle Zeichnung im Holz bildete.

Es wäre interessant, von denjenigen Lesern des *Prometheus*, welche sich auf Pflanzenphysiologie näher verstehen, eine einleuchtende Erklärung zu erhalten.

M. [4155]

Die Temperatur weissglühender Fäserchen in elektrischen Glühlampen. Weber hat kürzlich eine Anzahl von Versuchen über derartige Temperaturen angestellt und gefunden, dass die normalen Temperaturen aller Arten weissglühender Lampen ungefähr dieselben sind und zwischen 1565 und 1588° liegen. Bei ganz vorzüglichem Lichte, welches mit der grösseren Dicke der Fäserchen zusammenhängt, liegt die Temperatur 40° höher. F. [4146]

* * *

Die Tiefen der Kohlengruben. Nach einer Mittheilung von Herrn Haton de la Goupillière, Director der École des Mines zu Paris, betragen die grössten Tiefen von Bergwerksschächten weit über 1200 m. Darauf hat L. Poussigue, Director der Bergwerke von Ronchamp (Haute-Saône), genauere Untersuchungen über die grössten Tiefen der europäischen Bergwerksschächte angestellt. Er fand zu Przibram in Böhmen den Marie-Schacht mit einer Tiefe von 1130 m, dieselbe Tiefe besass der Adalbert-Schacht, während der Franz Joseph-Schacht nur eine solche von 1000 m erreichte. Die Sanct Henrietten-Schächte bei Flénu unweit Mons in Belgien besassen eine Tiefe von 1200 m. Zwischen 1000 und 1200 m betrug die Temperatur des Gesteins 45°, welche durch gute Ventilation bis auf 20° heruntergedrückt werden konnte. F. [4147]

* * *

Das Todte Meer Amerikas. Ebenso wie Palästina besitzen auch die Vereinigten Staaten ein „Todtes Meer", welches sie jedoch der heilkräftigen Eigenschaften seines Wassers wegen den Medicin-See *(Medical Lake)* nennen. Er liegt im Süden des Staates Washington auf der grossen, vom Columbia-Flusse umschlungenen Hochebene in 610 m Höhe über dem Stillen Ocean. Seine Länge beträgt 1600 m, seine mittlere Breite 1200 m. Da kein Fluss sich in denselben ergiesst und das Niveau doch trotz der beträchtlichen Verdunstung in dieser trocknen Luft sich gleich bleibt, so nimmt man an, dass er von Quellen innerhalb seines Beckens genährt werde. Die Wassertiefe beträgt im Mittel 18 m, Dichtigkeit und Salzgehalt des Wassers sind beinahe ebenso gross wie im Todten Meere von Palästina. Nach neueren Untersuchungen leben indessen doch mehrere Thiere in demselben, nämlich eine ganz kleine Schildkröte und ein sonderbarer 20 cm langer Fisch, der seine langen, gegliederten Vorderflossen zum Herumspazieren auf dem Boden benutzen kann, was doch wohl nur mit einem minderen Salzgehalt verträglich scheint. In einem Umkreise bis zu zwei Kilometer um den See fehlt aller Pflanzenwuchs auf dem thonigen Boden. [4173]

* * *

Ein neues Leckstopfmittel als Ersatz für die Cellulose, die, wie wir im *Prometheus* III, S. 494 mittheilten, nach kurzer Aufbewahrungszeit ihre leckstopfende Eigenschaft, viel Wasser begierig aufzusaugen und dadurch aufzuquellen, verliert, ist in England in Versuch genommen. Der neue, von Marsden in Philadelphia erfundene Stoff besteht aus Maisstrohmark. Man hat einen etwa 0,9 m breiten Kasten von 28,3 l Inhalt mit 3,1 kg dieses Stoffes gefüllt und mit einem 57 mm-Geschütz in Richtung der Breite derart beschossen, dass an der einen Stelle sich ein Schussloch, an der andern sich fünf solcher Löcher mit geringen Zwischenräumen befanden. Sodann liess man Wasser unter einem Druck von 1,2 bis 2,1 m Höhe auf die Schusslöcher wirken

und fand nach drei Stunden noch kein Wasser auf der andern Seite des Kastens herausgetreten. Wenn diese, *Engineering* entnommene Nachricht sich bei weiteren Versuchen bestätigt und das Maisstrohmark anderweite Nachtheile nicht besitzt, so hätte man allerdings einen Stoff gefunden, der Cellulose (Cocosfaser) und Kork an Wirksamkeit weit übertrifft. Sl. [4150]

* * *

Weshalb der Februar nur 28 Tage hat. Nach der Kalenderreform von Julius Cäsar sollten die Monate abwechselnd 31 und 30 Tage haben. Allein man erhielt dann einen Tag zu viel (366 Tage) und nahm deshalb dem letzten Monate (Februar), der ohnehin als ein Unglücksmonat galt, dessen Tage dem Todtendienst gewidmet waren, diesen Tag, und der Februar bekam also für gewöhnlich 29 Tage statt 30 zugetheilt. Die Römer fingen ihr Jahr mit dem 1. März an, und darum hiessen bei ihnen der Juli Quintilis (fünfter Monat), der August Sextilis, wie denn noch heute September, October, November und December diese Zählung als 7., 8., 9. und 10. Monat fortsetzen. Nachdem nun aber der Quintilis dem Julius Cäsar und der Sextilis dem Augustus gewidmet worden waren, sollen es die höfischen Kalendermacher für unpassend gehalten haben, dass der Kaisermonat August einen Tag weniger haben sollte, als der Cäsar-Monat Julius, dem die 31 Tage nach der Reihenfolge zukamen. Nach dem Sprichwort, dass den Letzten die Hunde beissen, nahm man daher dem letzten Monat, der schon einmal einen Tag hergeben musste, noch einen, damit der August auch 31 Tage bekommen konnte, und so ist es denn geschehen, dass dem armen Februar nur 28 Tage verblieben sind. Diese Ausplünderung des Februar hat nun eine Menge Volksmärchen erzeugt, welche der Abbé E. Beurlier in der Zeitschrift *Mélusine* (Bd. VII, 1895, S. 170) zusammengestellt hat, und die gewöhnlich darauf hinauslaufen, dass der Februar zwei Tage an den März verleiht, um dafür den Vortritt zu erhalten, oder dass er ein unglücklicher Spieler ist, der je einen Tag an seine beiden Nachbarn Januar und März verspielt u. s. w. Natürlich müssen alle diese Volksdeutungen aus jüngerer Zeit herrühren, und legen daher Zeugniss von einer fortdauernden Bereicherung der mythischen Volksanschauungen ab. E. K. [4171]

BÜCHERSCHAU.

Meyers *Konversations-Lexikon*. Fünfte Auflage. Neunter Band: Hübbe-Schleiden bis Kausler. Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 Mark.

Wie den früheren Bänden dieses grossartigen Werkes, so können wir auch dem jetzt vor uns liegenden neunten nur unsere Anerkennung zollen. Welchen der vielen darin enthaltenen Artikel wir auch nachgelesen haben, stets haben wir uns überzeugen können, dass die Mitarbeiter des grossen Werkes ihre Aufgabe in ebenso glänzender als gründlicher Weise zu lösen verstehen. Ganz besonders hoch ist es bei einem derartigen Werke anzuschlagen, dass dasselbe wirklich den Stand unseres Wissens zur Zeit seines Erscheinens repräsentirt. So finden wir z. B. im Artikel „Japan" bereits die Ergebnisse des soeben beendeten chinesisch-japanischen Krieges berücksichtigt.

Was die speciell uns interessirenden naturwissenschaftlichen Abhandlungen anbetrifft, sei hier hervorgehoben, dass auch der vorliegende Band reich ist an gut geschriebenen und schön illustrirten Mittheilungen. Wir verweisen auf die Artikel: Hühnervögel, Hunde, Industriepflanzen, Insektenfressende Pflanzen, Juraformation, Käfer, Kakteen, Kaninchen, Katzen u. v. a., von denen die meisten durch meisterhaft ausgeführte Farbentafeln illustrirt sind. Witt. [4179]

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Mit Bezugnahme auf den von Ihnen gebrachten Artikel über den Sandfloh in Afrika erlaube ich mir, Ihnen einige von den Erfahrungen mitzutheilen, die ich in langjährigem Aufenthalte im Norden von Südamerika (s. *Globus* 1894, Nr. 4: Reise zu den Goajira-Indianern) gesammelt habe.

Der Sandfloh hält sich meist in den menschlichen Wohnungen auf und ist in den Ritzen der Dielen oder des Mauersteinpflasters und in den Strohmatten zu finden. Er hat einen grossen Abscheu vor stark nach Harz riechenden Oelen. In Columbien werden die Räume mit einer harzlassenden Strauchpflanze und mit einer aus den Wurzeln der Jacquinia (barbasco) gezogenen Substanz (resp. Auflösung in Wasser) ausgefegt. Ein sicheres Mittel aber, um den unangenehmen Gast los zu werden, besteht im Sprengen der Räume mit den zerstossenen und in Wasser angefeuchteten Körnern des Jasmins (*Jasminum officinale L.*), welcher in den meisten Tropenländern wächst oder auch sehr leicht cultivirt werden kann. — Sobald der Sandfloh in den Fuss eingedrungen ist, muss man zuerst die umliegende Haut der betroffenen Stelle vorsichtig mit einer sauberen, sehr feinen Nähnadel bei Seite schieben, und dann muss der Plagegeist selbst mit der Spitze der Nadel herausgehoben werden. Meist wird diese Operation von einer anderen Person vorgenommen werden müssen, da der Sandfloh sich gewöhnlich an einer für den Angegriffenen schwer erreichbaren Stelle eingräbt.

Die offen bleibende Wunde, namentlich wenn dieselbe von einem grösseren Weibchen herstammt, wird mit ganz heissem Rindertalge (Talglicht) eingerieben und so vor dem Zutritte der Luft und des Schmutzes abgeschlossen. Nach der Operation stellt sich gewöhnlich ein starkes Jucken ein, welches sich innerhalb 24 Stunden wiederholt. Hier darf man sich nicht kratzen, um die Wunde, so unbedeutend sie auch erscheinen mag, nicht zu entzünden.

Innerhalb zweier Tage soll man sich nicht baden. Ich kenne zwei Fälle, in denen durch Nichtbeobachtung dieser Regel der Tod herbeigeführt wurde.

In einem der Fälle starb mein junger ca. 20 Jahre alter Bursche, ein kräftiger und gesunder Halbindianer, offenbar an Blutvergiftung.

Die Indianerinnen zogen zur Zeit der Entdeckung Amerikas die Niguas mit einer feinen goldenen Nadel aus.

Falls sich an einer Körperstelle, gewöhnlich am Fusse, eine Sandfloh-Colonie in Folge von Unsauberkeit des Angegriffenen festgesetzt haben sollte, so wird die Stelle mit Terpentin eingerieben. Der Körpertheil mag dann ein wenig durch Brennen leiden, aber die Sandflöhe sterben sicher binnen kurzem ab. [4167]

Ergebenst

Bitterfeld, 7. Sept. 1895. Paul Polko.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 314. Jahrg. VII. 2. 1895.

Alte und neue Paradiesvögel.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 10.)

Ueber die blosse naive Freude an der Schönheit der Naturdinge ist unsere Zeit hinaus; sie möchte überall den Grund der Dinge sehen. Die Paradiesvögel haben daher Veranlassung zu mancherlei philosophischen und ästhetischen Erörterungen gegeben, und in der That äussert sich kaum bei irgend einer anderen Vogelgruppe der thierische Schönheitssinn so auffällig, wie bei ihnen. Dem entspricht ihr Aeusseres, dem eine Mannigfaltigkeit von Zieraten zukommt, die ebensowenig irgend eine praktische oder lebenswichtige Bedeutung erkennen lassen, wie die Falten, Besatzstücke, Schleppen u. s. w. der Damenkleider. Alles scheint nur gemacht, um das Auge zu vergnügen. Beschränkt sich bei einem Thiere die Verschönerung auf mehr oder weniger glänzende Färbung der bestimmten Zwecken dienenden Hautgebilde, oder der Federn des Körpers, Schwanzes und der Flügel, oder auf eine Verlängerung der Schwanzfedern, also auf ein Mehr in der Ausschmückung der allgemein vorhandenen Organe, so finden wir das nicht so überraschend, als wenn, wie bei den Paradiesvögeln, besondere, nur dem Schmuck gewidmete Anhängsel, oft ziemlich vergänglicher Art, auftreten, die uns als ein beträchtlicher physiologischer Aufwand und Luxus erscheinen; wir werden hier förmlich herausgefordert, den Fragen über Verschwendung, Eitelkeit und Putzsucht der Natur näher zu treten.

Die ungeheuerlichen Federbüsche, Nebenflügel, Kragen, Kämme, Hörner, Kronen und Schleifen der Paradiesvögel hinterlassen wohl in jedem Beschauer mehr oder weniger stark den Eindruck des schönen Ueberflusses, und schon Wallace fand sich durch ihre Betrachtung im besonderen dazu aufgefordert, dem Schönheitsräthsel in der Natur nachzusinnen. Es kommt dazu, dass wir dabei deutlichen und jungen Neubildungen gegenüberstehen, was sich dadurch kundgiebt, dass alle diese accessorischen Gebilde nicht nur den Weibchen, sondern auch den jungen Männchen völlig abgehen und zum Theil (wie die Hirschgeweihe) eine Reihe von Jahren erfordern, bevor sie ihre volle Ausbildung erreichen. Dies wurde im besonderen von Rosenberg und Wallace bei der Entwickelung des altbekannten grossen Paradiesvogels festgestellt. Die jungen Männchen dieser Art sind ganz eben solche, einfach kaffeebraun, an der Brust etwas heller gefärbte Vögel, wie die Weibchen zeitlebens bleiben; sie besitzen weder eine Andeutung der grossen Seitenbüschel, noch die beiden langen mittleren Schwanzborsten, noch eine

einzige grüne oder gelbe Feder am Kopfe. Mit der ersten Mauser erscheinen aber grüne und gelbe Federn an Kehle und Kopf, und zugleich wachsen die beiden mittleren Schwanzfedern über die andern hinaus, ohne sich indessen merklich von ihnen zu unterscheiden, denn sie sind immer noch, wie die übrigen, auf beiden Seiten bebartet. Erst später werden sie zu den langen, kahlen, halbmeterlangen Schäften, die weit aus den andern Schwanzfedern herausragen und bei manchen Arten Federpaletten tragen, die wie langgestielte Blätter aussehen, bei der in Rede stehenden und den näher verwandten Arten dagegen kahl werden. Aber auch selbst wenn diese Schwanzborsten bereits ausgewachsen sind, ist noch keine Spur von den grossen Büscheln langer, schlaffer, orangegelb bis weiss gefärbter Federn vorhanden, die unter den Flügeln hervorfluthen und den Hauptschmuck des Vogels ausmachen. Erst nach der dritten Mauser (nach Wallace im vierten Lebensjahre) wird die volle Pracht des Federschmucks erreicht, und es geht daraus hervor, wie doppelt nöthig die von der deutschen Regierung eingeführte Schonzeit gerade für diese Thiere ist, die erst in ihrem vierten Jahre den von der grausamen europäischen Mode begehrten Federschmuck liefern.

Aus dieser langsamen Entwickelung scheint nun unter Anwendung des biogenetischen Grundgesetzes, nach welchem die persönliche Entwickelung eine abgekürzte Wiederholung der Stammesentwickelung ist, hervorzugehen, dass diese Seitenbüschel der Männchen eine noch spätere Erwerbung sind, als die Schwanzborsten und die übrigen Zieraten. Auch bei den Hühnervögeln, bei denen die Weibchen den Männchen gleichfalls oft an Schönheit sehr bedeutend nachstehen — wie das ja beinahe als allgemeines Gesetz im Thierreiche gilt —, gleichen die jungen Männchen den Weibchen, aber man bemerkt hier nicht die lange Verzögerung der Entwickelung des männlichen Schmuckes wie bei den Paradiesvögeln, der sich eben hier besonders deutlich als langsam gesteigerte Erwerbung der Männchen zu erkennen giebt. Entsprechend dieser langsamen Entwickelung dauert er übrigens auch länger als gewöhnlich. „Man glaubte lange Zeit,“ sagt Wallace, „dass der schöne Federschmuck nur für eine kurze Zeit während der Brunstperiode vorhanden sei, aber meine eigenen Erfahrungen, wie auch meine Beobachtung von Vögeln einer verwandten Art, welche ich mit nach Hause brachte und welche zwei Jahre hier zu Lande (in England) gelebt haben, beweisen, dass das vollständige Gefieder während des ganzen Jahres erhalten bleibt, mit Ausnahme einer kurzen Zeit der Mauser, wie bei den meisten andern Vögeln.“

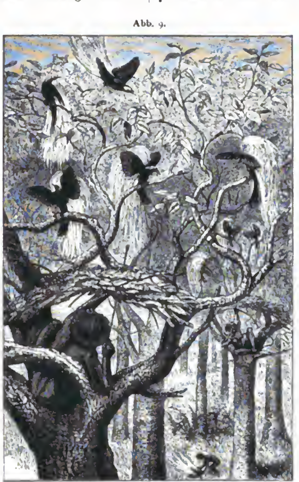
Die durch die langsame Entwickelungsweise des Federschmucks bei den Paradiesvögeln stark unterstützte Erklärung Darwins für die Entstehung des männlichen Schmuckes der Thiere sagt nun bekanntlich, dass er von dem wählenden Auge der Weibchen zu der Vollendung geführt worden sei, die auch das menschliche Auge entzückt, und zwar dadurch, dass die Weibchen die durch allmähliche Abänderung schöner gewordenen Männchen, welche diese Vorzüge in ihren Liebesspielen vor ihnen entfalten, bei der Paarung seit je her vor den minder schönen Männchen bevorzugt hätten. Eine leicht und nicht bloss bei den Vögeln, sondern z. B. auch bei gewissen Prachtspinnen zu beobachtende Thatsache ist nun, dass die Männchen solcher besonders schönen Arten nicht müde werden, ihre Vorzüge bei lang ausgedehnten Liebesspielen und Tänzen zu entfalten, wie wir dies ja auch bei unsern Pfauhähnen sehen, die immer von neuem den augenbesetzten Schweif vor dem Weibchen ausbreiten. Die männlichen Paradiesvögel versammeln sich in grösseren Mengen zu solchen Schaustellungen auf kahlen Gipfeln rings umwaldeter Berge, oder in offenen Wipfeln locker stehender Bäume, und vergessen bei ihren Vorführungen, die offenbar nicht wenig zur Befriedigung ihrer eigenen Eitelkeit beitragen, während alle ihre Gedanken darauf gerichtet sind, den Weibchen zu gefallen, ihrer sonstigen Vorsicht so weit, dass sie Gesicht und Gehör verloren zu haben scheinen und von den Eingebornen, die sich auf solchen „Tanzbäumen“ unter Schutzdächern aus Laub bergen, mit stumpfen Pfeilen herabgeschossen werden können (Abb. 9). Andere Arten fängt man auf ihren Spielplätzen in Schlingen und auf andere Weise.

Der englische Naturforscher Bennet hat das Betragen eines gefangenen Paradiesvogels eingehend geschildert und gezeigt, wie er fast nur seiner Eitelkeit zu leben schien. „Er blickte“, sagt er, „schelmisch und herausfordernd um sich und bewegte sich tänzelnd, wenn sich ein Besucher seinem Käfig näherte; denn er ist entschieden gefallsüchtig und scheint bewundert werden zu wollen. Auf seinem Gefieder duldete er nicht den geringsten Schmutz, badete täglich zweimal und breitete oft Flügel und Schwanz aus in der Absicht, das Prachtkleid zu überschauen .....“ Aus der weiteren Schilderung geht hervor, dass er jeden Augenblick, den ihm Fress- und Schlafbedürfniss liessen, auf seine Toilette verwandte und sich ganz wie ein eitler Geck oder eine gefallsüchtige Dame benahm. Sein von einem Chinesen gemaltes Bild begrüsste er mit krächzenden Lauten und Schnabelklappen und liebte es, sich in einem Spiegel zu betrachten, mit dem man ihn von Sprosse zu Sprosse seines Käfigs, aber nicht bis auf den Boden locken konnte. Den Boden scheinen einzelne Arten, der alten Sage entsprechend,

welche sie nur todt herabkommen lässt, wirklich zu meiden, und zwar, wie Bennet meint, aus dem für sie charakteristischen Grunde, dass sie fürchten, ihr Gefieder zu beschmutzen.

Wenn aber die Eitelkeit in dem Geistesleben der Paradiesvögel wirklich eine so grosse Rolle spielt, wie diese Beobachtungen zu ergeben scheinen, so würde dies der Darwinschen Erklärung einen bedeutenden Vorschub leisten, denn es ist dann kein Zweifel, dass dieser Schönheitssinn auch von den Weibchen getheilt und bei ihrer Männchenwahl bethätigt werden wird. Sie selbst konnten freilich an der durch ihre Bevorzugung gesteigerten Schönheit nicht theilnehmen, weil ihr der jungen Brut und somit der Art nothwendiges Leben dadurch bedroht wäre, und daher blieben sie, wie bei so vielen Thierarten, unscheinbar, während alle Schönheit auf die Männchen sich häufte, deren von dem auffallenden Aussehen begünstigter früher Untergang für die Erhaltung der Art minder bedrohlich ist, wie das Böckeschiessen der Jäger lehrt. Dass die Schönheit gefährlich werden kann, tritt nirgends auffallender zu Tage, wie gerade bei den Paradiesvögeln, von denen jährlich Tausende zu Putzwecken getödtet werden, aber noch mehr werden lauernden Raubthieren bei ihren Liebesspielen zum Opfer fallen, während die unscheinbaren Weibchen sicher brüten und im Verborgenen bleiben, ohne sich durch lebhafte Farben und ausgedehnte Federbildungen zu verrathen.

Abb. 9.



Jagd der Papuas auf den grossen Paradiesvogel. (Nach Wallace.)

Obwohl dieser Gedankengang den Thatsachen zu entsprechen und eine verständliche Erklärung für das schwierige Problem der einseitigen Verschönerung der Männchen zu liefern scheint, haben sich zahlreiche Naturforscher, und Wallace an ihrer Spitze, dagegen ausgesprochen, dass die Schönheit durch sogenannte geschlechtliche Zuchtwahl, wie Darwin diesen Process nennt, hervorgebracht oder gesteigert worden sei. Die meisten dieser Gegner behaupten, dass die Schönheit der Männchen gleichsam eine natürliche Mitgift der betreffenden Arten sei und dass die geringere Ausgabe der Männchen an Körpersäften und an Aufopferung für die Brut sie befähige, diesen Ueberschuss an Körperkraft auf schöne Farben und Schmuckgebilde zu verwenden, während die Weibchen alle ihre Kraft der Erhaltung der Gattung widmen müssten. An dem innigen Zusammenhang der Schönheitsentwickelung mit dem Fortpflanzungsprocess ist natürlich nicht zu zweifeln, denn einerseits wissen wir, dass alle Thiere den höchsten Glanz ihrer Erscheinung zur Paarungszeit entwickeln und viele ein besonderes „Hochzeitskleid“ anlegen, und andererseits ist allgemein bekannt, dass weibliche Vögel, denen durch Krankheit oder andere Ursachen die Eierstöcke verkümmern, alsbald die Zieraten der Männchen entwickeln; aber diese Wechselbeziehungen zwischen Geschlechtsvorgängen und Schönheit weisen im Gegentheil darauf zurück, dass die Steigerung der letzteren mit den Werbungen in einem engen Zusammenhange stehen muss.

Noch weiter als Wallace und seine Anhänger ging der italienische Reisende und Naturforscher O. Beccari, welcher ums Jahr 1875 die Paradiesvögel in ihrer Heimat beobachtete und mehrere neue Arten derselben entdeckte, in der Erklärung ihrer eigenthümlichen Schönheit. Er meinte, sie seien von Natur schönheitstrunkene Thiere und der blosse dringende Wunsch, schön zu sein, hätte sie auch schön gemacht. „Ist es ein Zufall,“ fragte er, „der die *Paradisea apoda* am Morgen beim Aufgang der Sonne und abends beim Untergang auf die höchsten Wipfel des Waldes führt, von wo sie diese Phänomene in ihrer ganzen Herrlichkeit geniessen kann? . . . Man möchte fast sagen, sie seien in die Sonne verliebt. Die in jenen romantischen Stunden sichtbaren Tinten des Horizonts sind ihr schönes Ideal, und wenn

auch sonderbar, so ist es doch Thatsache, dass alle Farben dieser Vögel dieselben sind, die von ihnen in jenen Augenblicken beobachtet werden, und zwar in den von ihnen bewohnten Ländern und in der Saison, in der sie allein das schöne Hochzeitskleid tragen ..." (In anderen Gegenden, wo die Farben des Sonnen-Auf- und -Untergangs andere sind, sollen auch die Paradiesvögel andere Farben darbieten.) „Wie schön wäre es, wie würde ich den Weibchen gefallen, wenn ich mich mit den herrlichen Tinten, die ich aus meinen luftigen Regionen bewundere, schmücken könnte!" lässt dieser verdiente Naturforscher einen noch in den düsteren Farben seiner Verwandten einherfliegenden Paradiesvogel ausrufen, und siehe da, die Natur erfüllte seinen Wunsch, sein Gefieder schmückte sich allmählich mit den Farben der Tropen-Dämmerung.

Wir dürfen uns nicht wundern, dass die märchenhafte Erscheinung dieses und anderer Paradiesvogelarten bei Beobachtern mit lebhafter Phantasie solche völlig ernst gemeinte Träume zeitigen konnte, auch ist es nicht etwa zu bezweifeln, dass die goldgelb und purpurn gefärbten Paradiesvögel verschiedener Gegenden thatsächlich die Stunden des Sonnen-Auf- und -Unterganges benutzen, um ihre Farben auf Baum- und Berggipfeln in das für sie denkbar günstigste Licht zu setzen. Wir finden eine solche Ausnutzung natürlicher Bedingungen noch bei vielen ähnlichen Vorgängen, so z. B. darin, dass viele Schmetterlinge einen gewissen Farbenschmelz und -Schiller darbieten, wenn sie von vorn gesehen werden (also umgekehrt wie in der falschen Aufstellungsart in den Sammlungskästen), und daher bedacht sind, sich dem Weibchen immer von vorn, im Entgegenfluge zu zeigen, um sich in ihrer vortheilhaftesten Erscheinung vorzuführen.

Beccari konnte zu seinen phantastischen Schlüssen um so leichter verführt werden, als er zuerst eine sehr anziehende Art der sogenannten Laubenvögel beobachtet hat, welche viele Ornithologen als zu den Paradiesvögeln gehörig oder als deren nächste Verwandte betrachten, obwohl sie meist von unansehnlicher Erscheinung sind. Beccaris Gärtnervogel *(Amblyornis inornata)*, von dem ich hier reden will, bekundet einen hoch entwickelten Schönheitssinn darin, dass er vor der Hochzeitslaube, die er gleich den andern Laubenvögeln am Boden erbaut, um darin mit seinem Weibchen die Flitterwochen zu verleben, die also nichts mit dem Neste gemein hat, welches anderwärts erbaut wird, einen besonderen, mit Moos bedeckten „Garten" anlegt, den er mit frisch gepflückten Blumen, farbigen Beeren und Federn verziert. Da diese Paradiesvogelvettern, wie gesagt, an ihrem Körper sehr unscheinbar gefärbt sind, so äussert sich ihr Schönheitssinn in dieser auffallenden Form, ähnlich wie auch den gleichfalls zur Vetterschaft gerechneten Elstern, Dohlen und Raben eine in vielen Sagen und Erzählungen eine Rolle spielende Vorliebe für glitzernde Dinge, Goldsachen u. dergl. nachgesagt wird, die so weit gehen soll, dass sie glühende Kohlen von einer Feuerstelle wegtragen.

Ist nun aber ein in ihrer Gewandung unausgesprochen bleibender Schönheitssinn den Lauben-, Gärtner- und Krähenvögeln nicht abzusprechen, so liegt darin eher ein Argument gegen, als für den Beccarischen Schluss, dass die blosse Freude an der Schönheit, der Wunsch schön zu sein, auch genüge, um schön zu werden. Denn der Gärtnervogel, der schimmernde Blumen und Früchte herbeiträgt, um das Lusthaus seiner jungen Liebe damit zu schmücken, die Dohle, welche goldene Ringe und vielleicht gar glühende Kohlen in ihr Nest trägt, sind dadurch nicht selber schön geworden, und es muss offenbar eine natürliche Anlage, schimmernde Federn zu erzeugen, dazukommen, um die Farben- und Glanzfreude am eigenen Leibe befriedigen zu können. Eine Steigerung der so hervortretenden Schönheiten kann aber nicht leicht anders gedacht werden, als durch Begünstigung der ihnen am schönsten dünkenden Männchen von Seiten der mit gleicher Schmuckfreude begabten, wenn auch gleich den Gärtnervögeln und Raben unscheinbaren Weibchen. Der schöne Gesang vieler männlichen Vögel fällt in dieselbe Klasse der Wettbewerbungsmittel vor den Weibchen, und hierbei kann ein unmittelbares Bestreben der Leistungsverbesserung, ein Bemühen, sich als der preiswürdigste Sänger geltend zu machen und den Preis, wie bei den mittelalterlichen Sängerkriegen von Seiten der schönen Frauen, zu erlangen, nicht verkannt werden.

Andere äussere Verhältnisse werden häufig mitwirken, um gewisse Vorzüge, wie z. B. lebhafte Farben, zu steigern, denn mitunter kann selbst das Schutzbedürfniss nach dieser Richtung thätig sein. „Sollte", fragt Beccari, „der Königs-Paradiesvogel *(Cicinnurus)* nur aus reinem Zufall genau von der Farbe der Blüthen des *Costus* sein, mit dessen Samen er sich ernährt?" Dass hier ein blosser Zufall obwalte, ist um so weniger wahrscheinlich, weil wir mancherlei rothe Sonnenvögel, Papageien u. s. w. kennen, die sich mit Vorliebe auf über und über mit gleichfarbigen Blüthen bedeckten Bäumen aufhalten, theils weil sie dort Nahrung finden, theils aber auch, weil sie dort weniger leicht von Raubvögeln erspäht werden können. Da der Blumenstaub oder die Frucht solcher Bäume die Nahrung der betreffenden Vögel bilden, so liegt die Annahme nahe, dass die Gleichheit ihres Gefieders mit der vorherrschenden Färbung ihrer Nahrungsbäume einfach eine Folge der natürlichen Zuchtwahl sei, weil die

weniger rothen Genossen leichter von ihren Feinden in den Wipfeln entdeckt und ausgerottet wurden. Es sind ja Tausende von höheren und niederen Thierarten bekannt, welche die Farben ihrer gewöhnlichen Umgebung und oft sogar Formen und Zeichnungen darbieten, welche dieselbe wiedergeben.

Dass die Erklärung der Körperschönheit durch geschlechtliche Zuchtwahl gewisse Schwierigkeiten darbietet, soll hier durchaus nicht in Abrede gestellt werden, man muss aber die Gerechtigkeit üben, zuzugeben, dass keine der von Wallace, Reichenau, Beccari u. A. aufgestellten Ersatztheorien auch nur im geringsten dazu angethan ist, sie zu ersetzen und überflüssig zu machen. Das genauere Studium der Paradiesvögel im Naturzustande und in den reichen Sammlungen von Dresden und Paris wird vielleicht am meisten dazu beitragen können, diese wichtige Frage der Naturerklärung zur Entscheidung zu bringen, denn hier treffen wir Arten, die einen lebhaften Farbensinn verrathen, ohne ihn am eigenen Gefieder befriedigen zu können. Die Grundbedingung, welche Darwin für seine Erklärung braucht, der ästhetische Sinn, ist also hier vor der Wirkung vorhanden, wie er ja auch bei den Weibchen der Gesangeskünstler unter den Vögeln vorausgesetzt werden muss, wenn man nicht in den Fehler des alten Anthropocentrismus zurückverfallen will, zu glauben, die Nachtigall erfülle nur für den Menschen die Frühlingsnacht mit ihrem sehnsuchtsvollen Gesange und nicht, um das eigene Weibchen damit zu erfreuen. [4169]

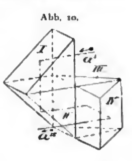
Moderne Handfernrohre.

Von Dr. Adolf Miethe.

(Fortsetzung von Seite 6.)

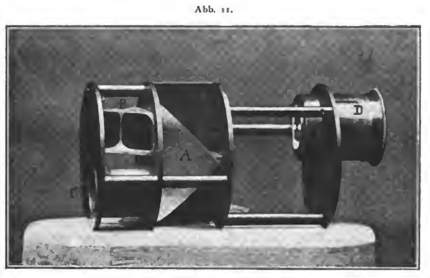
Eine andere Methode, den Abstand zwischen Objectiv und Ocular zu vermindern, und zwar beim terrestrischen Fernrohr, ist die von dem Physiker Porro gefundene und später in Vergessenheit gerathene mit Hülfe von zwei rechtwinkligen Prismen. Wenn wir zwei rechtwinklige Prismen in den Gang der Strahlen einschalten, so können wir es bei richtiger Orientirung derselben stets dahin bringen, dass sie das Bild, welches vom Objectiv geliefert wird, umkehren. Unsere Abbildung 10 zeigt eine derartige Anordnung. Es sind dort zwei rechtwinklige Prismen mit den Hälften ihrer Hypotenusenflächen so zusammengekittet, dass ein einziger Glaskörper entsteht, innerhalb dessen ein bei a^{I} eintretender Lichtstrahl durch totale Reflexion an den Flächen *I*, *II*, *III* und *IV* bei a^{IV} wieder austritt, wobei alle Richtungen im Bilde um 180° gedreht sind.

Abb. 10.



Wenn wir also vor a^{I} ein Objectiv anbringen und in passender Entfernung hinter a^{IV} ein gewöhnliches astronomisches Ocular, so erhalten wir ein Fernrohr mit aufrechtem Bilde, wobei als erster augenfälliger Vortheil der gewonnen wird, dass durch den Umkehrmechanismus nicht wie beim terrestrischen Ocular die Gesammtlänge des Fernrohrs vergrössert, sondern vielmehr verkürzt wird.

Abb. 11.

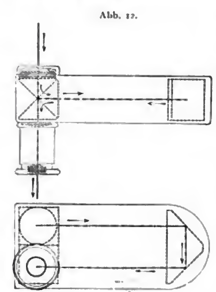


Voigtlaendersches Prismenfernrohr vom Jahre 1866.
A und *B* Prismen; *C* Objectiv; *D* Ocular.

Es ist nun möglich, diese Prismen in sehr verschiedener Weise anzuordnen, und thatsächlich ist dies bereits vor mehr als 30 Jahren geschehen. So zeigt unsere vorstehende Abbildung 11 ein Fernrohr Porroscher Anordnung, welches von Voigtlaender & Sohn in den 60er Jahren hergestellt worden ist, und zwar nach Angaben des Professors Pohl in Wien. *C* ist dabei das Objectiv, *A* und *B* die getrennten Umkehrungsprismen, *D* das Ocular. In jener Zeit hat sich besonders Hofmann in Paris durch die Herstellung derartiger Prismenfernrohre bekannt gemacht, unter denen eins besonders unsere Aufmerksamkeit verdient, weil es eine eigenthümliche Anordnung der Porroschen Prismencombination darbietet und die

Länge des Fernrohrs ausserordentlich verkürzt. Es ist dies das sogenannte Reiterfernrohr Hofmanns (s. nachstehende Abb. 12), welches aus drei rechtwinkligen Prismen, einem Objectiv und einem Ocular zusammengesetzt ist, und bei welchem der ganze Strahlengang in eine zur optischen Achse senkrecht stehende Röhre verlegt ist, so dass sich das Ocular direct neben dem Objectiv befindet, während am

Abb. 12.

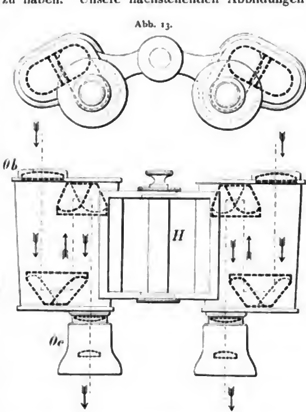


unteren Ende der Röhre ein doppelt reflectirendes rechtwinkliges Prisma angeordnet ist, durch dessen Heben und Senken mittelst einer Mikrometerschraube zu gleicher Zeit die Scharfeinstellung des Fernrohrs erfolgt. Derartige Fernrohre, deren Leistungen übrigens vorzüglich sind, existiren noch vielfach in verschiedenen physikalischen Sammlungen und im Besitze von Privatpersonen.

Bei den Porroschen Prismen wird nun neben der Verkürzung des Fernrohres noch stets und nothwendiger Weise etwas Anderes erreicht, nämlich eine Verschiebung der Fernrohrachsen. Wir hatten bereits vorher bei der Erwähnung des Rhomboederfernrohrs Galileischer Construction auf die Wichtigkeit dieses Umstandes aufmerksam gemacht. Wenn wir daher zwei Porrosche Fernrohre zu einem Doppelfernrohr verbinden, so werden wir stets die Seitenverschiebung der optischen Achsen der beiden Fernrohre dazu benutzen können, den stereoskopischen Effect zu erhöhen, indem wir die Richtung dieser Seitenverschiebung in die Richtung der die beiden Augen verbindenden Linie legen.

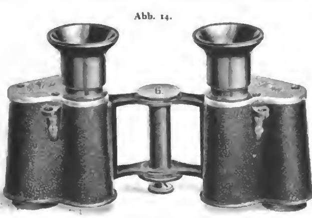
Es ist das grosse Verdienst der Firma Carl Zeiss in Jena, die in den Porroschen Prismencombinationen liegenden Vortheile für die Doppelfernrohre richtig erkannt zu haben und in überraschender Weise die technischen Schwierigkeiten, welche mit der Construction derartiger Prismen-Doppelfernrohre verbunden sind, überwunden zu haben. Unsere nachstehenden Abbildungen

Abb. 13.



geben zwei Typen Zeissscher Doppelfernrohre mit Prismen, und zwar die Abbildungen 13 und 14 zunächst den einen Typus im Querund Durchschnitt und in der Gesammtansicht. Dagegen bezeichnen die Abbildungen 15 bis 17 einen weiteren hochinteressanten Typus, das sogenannte Relieffernrohr, ebenfalls im Durchschnitt und in zwei verschiedenen Stellungen. Der Durchschnitt Abbildung 13 giebt ein anschauliches Bild des Strahlenganges in einem der Zeissschen Doppelfernrohre des ersteren Typus. Bei *Ob* sind die Objective angebracht, die in ein weites, nach unten zu etwas konisch verlaufendes Körperrohr von eigenthümlicher Form gefasst sind. Dieses Körperrohr enthält die beiden rechtwinkligen Prismen in der von uns anfangs gekennzeichneten gekreuzten Stellung. Die punktirten Linien geben den Gang der Strahlen an, während bei *Oc* die Oculare angeordnet sind, deren Entfernung von einander durch ein in dem Zwischenstücke angeordnetes Scharnier *H*

Abb. 14.



Feldstecher von 6facher Vergrösserung (½ natürl. Grösse).

dem Beobachter angepasst werden kann. Man sieht, wie in dieser interessanten Construction die Entfernung zwischen Objectiv und Ocular

Abb. 15.

von dem Lichtstrahl dreimal durchlaufen wird, so dass ein äusserst compactes, verhältnissmässig kurzes Instrument entsteht, welches alle Vortheile des terrestrischen Fernrohrs mit denen der Galilei-Construction verbindet. Selbstverständlich ist zu den Prismen, welche verhältnissmässig grosse Glasbrocken darstellen, ein möglichst durchsichtiges Material gewählt worden, um die immerhin ziemlich starke Absorption innerhalb dieser Glaskörper auf ein thunlichstes Minimum zu beschränken. Diese Absorption ist trotzdem immer noch nicht ganz geringfügig, so dass hier vielleicht durch Vereinfachung der Prismenkörper, speciell durch Verringerung des Weges, welchen der Lichtstrahl innerhalb derselben zu durchlaufen hat, manches geschehen könnte. Es sind auch bereits Versuche nach diesen Richtungen gemacht worden, und zwar sowohl durch den Verfasser, als auch durch die Firma Zeiss, unabhängig von einander, welche zur Auffindung einer anderen Prismenconstruction geführt haben, die unter Benutzung eines verkitteten Glaskörpers eine Umkehrung des Bildes gestattet, wobei allerdings die geforderte Genauigkeit der Form dieses Körpers und die Schwierigkeit seiner Herstellung so gross sind, dass zunächst auf eine praktische Anwendung wohl von allen Seiten verzichtet wird.

Es ist selbstverständlich, dass die Justirung derartiger Prismenfernrohre eine äusserst schwierige Operation ist, zumal aus dem Grunde, weil die Augen gegen eine kleine Differenz in der Lage der beiden ihnen zugeführten Strahlenbüschel äusserst empfindlich sind und daher im Interesse der Ruhe der Bildauffassung eine äusserst genaue Parallelstellung dieser Strahlenachsen erzielt und erhalten werden muss.

Mit dem zweiten Typus der Zeissschen Prismenfernrohre (Abb. 15 bis 17) haben die Hersteller bezweckt, durch eine passende Anordnung der umkehrenden Glaskörper die Augenbasis ausserordentlich zu vergrössern und so sogenannte Relieffernrohre zu bauen, so genannt, weil mit Hülfe derselben das Relief sehr entfernter Körper sehr gesteigert wird. Abbildung 15 giebt den Durchschnitt und veranschaulicht den Gang der Lichtstrahlen, während die Abbildungen 16 und 17 Ansichten des Relieffernrohrs in zwei verschiedenen Stellungen geben. Diese Relieffernrohre bilden in der That eine höchst bedeutungsvolle Anwendung der Porroschen Prismencombination, in so fern, als sie das als höchst

Abb. 16.



Relieffernrohr von 8facher Vergrösserung, zusammengeklappt (1/3 nat. Grösse).

interessanter physikalischer Apparat bekannte Helmholtzsche Telestereoskop zu einem in der Praxis brauchbaren und speciell für die militärische Erkundung äusserst wichtigen Instrumente gestaltet haben. (Schluss folgt.)

Eine ostasiatische Industriestadt.

(Schluss von Seite 4.)

Sehr bedeutend ist ferner die Fächerindustrie von Kioto. Diese Stadt producirt alljährlich etwa 12 Millionen Fächer! Abgesehen von der grossen Beliebtheit, deren sich japanische Fächer bei uns erfreuen und die einen immerhin nicht geringen Export veranlasst, ist namentlich auch in Japan selbst der Verbrauch an Fächern ein sehr grosser. Kein Japaner ist jemals ohne Fächer, und so sehr ist der Gebrauch dieses kleinen Hülfsmittels mit dem ganzen Leben der Japaner verwachsen, dass der Fächer in ihrem Ceremoniell eine grosse Rolle spielt. Es ist durchaus nicht gleichgültig, was für einen Fächer man trägt, die verschiedenen Stände bedienen sich verschiedener Formen von Fächern und in früheren Zeiten hatten die Adeligen verschiedene Fächer für die verschiedenen Monate des Jahres. Noch heute ist die Wahl eines passenden Fächers eine der wichtigsten Vorbereitungen für die Abstattung eines förmlichen Besuches, und Ehrenfächer — Kawahoris — sind und waren namentlich früher die Gaben, durch welche die Sieger bei athletischen Spielen oder poetischen Wettkämpfen belohnt wurden. Man unterscheidet zwischen Ogis oder Klappfächern und Uchiwas, jenen steifen, aus Papier mit einer Einlage von Bambusstäbchen hergestellten Fächern, welche sich bei uns rasch grosse Beliebtheit erworben haben.

Die Fächerindustrie ist eine Hausindustrie, welche in kleinen Werkstätten betrieben wird. Eine solche Werkstätte ist in unserer Abbildung 18 sehr hübsch dargestellt. Man sieht die Arbeiter und Arbeiterinnen mit der Anfertigung der verschiedenen Theile von Fächern beschäftigt, während fertige Fabrikate an der offenen Vorderseite des Hauses zur Schau gestellt sind. Ausser Kioto sind auch noch die beiden andern Hauptstädte des Landes, Tokio und Osaka, sowie Nagoya und Fushimi Hauptsitze der Fächerindustrie des Landes, und man wird wohl nicht zu hoch greifen, wenn man die Gesammtproduction Japans auf jährlich 60 Millionen Fächer veranschlagt.

Kioto ist auch einer der Sitze der japanischen Thonwaarenindustrie, und es wird hier sowohl Porzellan als auch namentlich Steingut in sehr grossen Mengen verfertigt. Aber die Erzeugnisse von Kioto auf diesem Gebiete erfreuen sich keiner allzu grossen Werthschätzung bei Kennern. Kioto hat sich keinen eigenen Stil gebildet, sondern es hat sich darauf verlegt, billige Nachahmungen des in Japan ebenso wie bei uns hochgeschätzten Satsuma anzufertigen, mit welchen namentlich der europäische Markt überschwemmt wird. Doch stammen auch einige hochgeschätzte Arten japanischer Thonwaaren, wie z. B. das mit schwarzer Glasur versehene Raku, sowie das mit Gold auf rothem Grunde verzierte Yeiraku, aus Kioto.

Besonders geschickt sind die Bewohner von Kioto in der Anfertigung der Cloisonnéwaaren, jener entzückenden Producte asiatischen Fleisses, bei denen die Zeichnung aus verschiedenfarbigen Emaillen zusammengesetzt wird, welche durch feine Metallstreifchen daran verhindert werden, in einander zu fliessen. Daher auch der deutsche Name „Zellenschmelz". Das Cloisonné wird von den Japanern sowohl auf Kupfer, als auch auf Porzellan ausgeführt. Während bei Kupfercloisonnés die trennenden Metallstreifchen auf die Unterlage aufgelöthet werden, ist die Art und Weise der Befestigung derselben auf Porzellangefässen bis jetzt ein Geheimniss der Japaner geblieben.

Das Kupfercloisonné bringt uns zu einer

Abb. 17.

Die Oeffnungen für den Lichteintritt befinden sich an den Objectivköpfen, auf der dem Beschauer abgewendeten, in der Abbildung verdeckten Seite (siehe Durchschnitt).

Relieffernrohr von 8facher Vergrösserung, in gestreckter Stellung (1/2 nat. Grösse).

andern Kunstfertigkeit, welche in Kioto eifrig betrieben wird, es ist das die Giesserei von Kunstgegenständen aus Bronze. Die Bronze der Japaner ist kein in constantem Verhältniss aus Kupfer und Zinn zusammengesetztes Metall wie die unsrige. Die Japaner setzen ihren Bronzen häufig noch andere Metalle, namentlich Silber und sogar auch Gold zu. Sie erreichen dadurch die äusserst mannigfaltigen Färbungen ihrer Legirungen, derentwegen die japanischen Bronzen so sehr geschätzt sind. Sehr oft werden verschiedene Metalllegirungen zusammen verarbeitet, um auf diese Weise polychrome Effecte zu erzielen. Ganz besondere Kunstfertigkeit besitzen die Japaner auch im Niello, derjenigen Art von Metallarbeit, bei welcher Decorationen aus einem Metall in die vertiefte Gravirung eines andern eingehämmert und dann weiter bearbeitet werden. Die Werkstätte eines Bronzegiessers ist in unserer Abbildung 19 dargestellt. Im Vordergrunde sehen wir zwei Arbeiter mit der Anfertigung der Thonformen beschäftigt, in welchen die Japaner ihre Kunstgüsse anzufertigen pflegen, rechts von ihnen entfernt ein anderer Arbeiter die Form von einer fertigen Vase durch Zerschlagen derselben mit dem Hammer. Im Hintergrunde sehen wir den in voller Gluth be-

Abb. 18.



Die Fächerfabrikation in Japan.

Abb. 19.



Die Werkstätte eines Bronzegiessers in Kioto.

findlichen Schmelzofen. Den nöthigen Gebläsewind erzeugen zwei halbwüchsige Schlingel durch Bewegung des Blasebalges. Die gedankenlose Art, in der diese Werkgenossen ihrer Pflicht genügen, ist von dem Künstler in wahrhaft köstlicher Weise wiedergegeben. Und ebenso wahr ist der Eifer geschildert, mit welchem ein geschickter Arbeiter durch Behandlung mit Säuren die Giesshaut von den fertigen Gegenständen entfernt. Der alte Herr endlich, welcher ganz links auf unserm Bilde den fertigen Producten durch Ciselirung die letzte Weihe giebt, dürfte der Besitzer der Werkstätte sein.

Nicht unbedeutend ist auch die Lackindustrie von Kioto. Der Lack selbst wird im Norden des Landes durch Anbohren und Anzapfen der zu diesem Zwecke gezogenen Urushibäume gewonnen. Der ausfliessende Saft ist zunächst weiss, erhärtet aber an der Luft zu dem bekannten unerreichbar schönen, je nach seiner Qualität hellbraun bis schwarz gefärbten japanischen Lack. Die nach dem Erhärten geschliffene und polirte Oberfläche wird dann mit den verschiedensten Decorationen versehen, ja sie kann sogar durch Schnitzen mit dem Messer verziert werden. Unsere Abbildung 20 zeigt einen alten Lackwaarenfabrikanten mit seinen beiden Gehülfen in voller Arbeit.

Abb. 20.



Die Lackwaarenfabrikation in Japan.

Kioto besitzt eines der merkwürdigsten alten Denkmäler, welches zugleich glänzendes Zeugniss ablegt für die Dauerhaftigkeit der Producte seiner Lackindustrie. Es ist dies der berühmte Tempel San-ju-san-gen-do, welcher im Jahre 1266 unserer Zeitrechnung von dem Kaiser Kamayema erbaut und 1662 von dem Shogun Tokugawa Iyetsuma bedeutend erweitert und verschönert wurde. Dieser Tempel enthält 33333 Bildsäulen der Göttin Kwannon. Von diesen sind 1000 nicht weniger als 5 Fuss hoch. Sie umgeben die in der Mitte aufgestellte Riesenstatue der Göttin und ihrer 28 Diener. Die übrigen Bildsäulen sind klein und gehen bis zu Miniaturen herab. Alle diese Statuen sind in altem Goldlack gearbeitet, und obgleich sie nun schon seit Jahrhunderten den Gegenstand der Verehrung der Gläubigen bilden, sind sie doch noch so frisch und glänzend, als wären sie erst seit kurzem aus der Werkstatt des Künstlers hervorgegangen.

Wie man sieht, ist Kioto einer der Hauptsitze aller Zweige der japanischen Kunstindustrie. Dass eine solche Industrie, deren Studium auf uns Europäer wie eine Offenbarung gewirkt und unseren eignen Geschmack ganz neu befruchtet hat, nicht zur Blüthe hätte gelangen können, wenn nicht Kioto gleichzeitig auch eine Pflegestätte der heimischen Kunst wäre, bedarf wohl kaum besonderer Erwähnung. Von Kosena-Kanaoka, der um das Jahr 880 am kaiserlichen Hofe zu Kioto lebte und der erste Maler Japans gewesen sein soll, bis auf unsere Tage haben die hervorragendsten Maler Japans Kioto zu ihrem Wohnsitz erkoren, und eine ganze Reihe von Malerschulen ist hier begründet worden. Von diesen ist die um 1770 von Okyo begründete sogenannte naturalistische Schule für uns die wichtigste, weil sie in ihrer naiven und doch unendlich treuen Auffassung des täglichen Lebens und der uns umgebenden Natur in hohem Grade anregend auch auf unsere Kunst und unser Kunstgewerbe gewirkt hat. Der grösste Meister dieser Schule, Hokusai, der „japanische Raphael", lebte von 1760 bis 1849 in Kioto.

Japanische Künstler zeichnen mit einer geradezu fabelhaften Sicherheit, und zwar nie mit Bleistift oder Kohle, sondern stets mit Pinsel und Tusche auf Löschpapier. An ein Corrigiren eines einmal gemachten Striches ist nicht zu denken. Der Künstler stützt nie die Hand auf, und nur bei sehr schwierigen Stellen bringt er die linke Hand unter das Gelenk der rechten. Die Art und Weise, wie Künstler in Japan arbeiten, ist äusserst charakteristisch in unserer Abbildung 21 dargestellt.

Junge Künstler in Japan pflegen, ehe sie sich niederlassen und nach Beendigung ihrer Lehrzeit bei irgend einem anerkannten Meister, während einiger Jahre das Land zu durchziehen, um in Skizzen Anregung für ihr späteres Schaffen zu gewinnen. Da in Japan die Kunst viel enger mit dem Leben verwachsen ist als bei uns und da kaum ein Gegenstand für den häuslichen Gebrauch angefertigt wird, dem nicht in irgend einer Weise künstlerischer Schmuck verliehen würde, so braucht der fertige Künstler um sein tägliches Brot nicht besorgt zu sein, er findet in den vielen Industriellen willige Abnehmer für seine Erzeugnisse.

Abb. 21.



Japanischer Künstler bei der Arbeit.

Ehe wir diese Skizze abschliessen, sei Eins noch hervorgehoben. Wenn man die Geschichte der japanischen Industrie studirt, so findet man, dass fast alle Gewerbe Japans ihren Ursprung auf Korea zurückführen. Dieses Land hat offenbar den Vermittler zwischen China und Japan gespielt und ist der Sitz einer viel älteren Cultur, als Japan sie besitzt. Und doch wie kindlich unbeholfen sind heute noch die Erzeugnisse Koreas! Es bedurfte eben der ganzen Thatkraft, Lebenslust und geistigen Frische, wie sie das japanische Volk sein eigen nennt, um die empfangene Anregung zu so hoher Blüthe zu entwickeln, wie sie uns in Japan entgegentritt. S. [4182]

Zur modernen Entwickelung der oceanischen Schiffahrt.

Welche Grössenverhältnisse im Maximum die dem heutigen Seeverkehr dienenden Fahrzeuge erreichen, davon hat man, zumal im Binnenlande, nur selten eine richtige Vorstellung. Die seit den siebziger Jahren bisher ununterbrochene Zunahme der Grösse oder Ladefähigkeit sowohl der Dampfer wie der Segler ist eine für die Geographie des Welthandels und auch für volkswirthschaftliche Betrachtungen sehr beachtenswerthe Erscheinung. Wenn man auch vielleicht, wie z. B. Schreiber Dieses an der Unterelbe, tagtäglich eine ganze Reihe tief beladener grosser Dampfer und Segelschiffe nach Hamburg hinauf gehen sieht, so bekommt man, falls man nicht zahlenmässig vorgeht, doch noch nicht den vollen Begriff von den geradezu ungeheuren Quantitäten Fracht, die darin befördert werden.

Die Schiffe werden immer grösser gebaut, und ein Ende in dieser Beziehung ist vorläufig noch gar nicht abzusehen. Es gilt dies, wie gesagt, nicht bloss von den Dampfern, sondern auch von den Seglern. Die Statistik ergiebt zum Beispiel, dass die deutsche Handelsflotte im Jahre 1873 nur 33, 1883 aber 150 und 1893 mehr als 250 Segelschiffe von über 1000 Registertonnen besass. (Die Registertonne ist das gebräuchlichste Raummaass bei Schiffen und = 100 engl. Cubikfuss = 2,83 cbm.) Sehr viele Segelschiffe haben mehr als 2000 Register-

tonnen Netto-Raumgehalt, d. h. für Ladung bestimmten Raum, und damit eine Ladefähigkeit von über 64 000 Centner. Man kann nämlich rechnen, dass jede nutzbare Registertonne Raumgehalt 32 Centner Schwergut aufnimmt. Ein Eisenbahn-Güterwagen von durchschnittlicher Grösse ladet aber nur 200 Centner, diese Schiffe also mehr als das Dreihundertfache.

Die deutsche Flotte besitzt jetzt das grösste Segelschiff der Welt und wird in vielleicht einem Jahre wohl auch den grössten Dampfer der Welt unter seiner Flagge sehen. Die wohlbekannte Rhederei F. Laeisz in Hamburg, deren durchweg vorzügliche Segelschiffe durch ihre ungemein schnellen Reisen um das Cap Horn nach den chilenischen Salpeterhäfen weit und breit unter den Seefahrern aller Nationen als *flying line* berühmt sind, hat in diesem Sommer ein fünfmastiges stählernes Schiff auf einer Werft an der Weser bauen lassen, welches jetzt unter dem Namen *Potosi* auf seiner ersten Reise nach Iquique begriffen ist. Dieses Schiff hat einen Raumgehalt von 4026 Registertonnen oder 11 394 cbm brutto und 3854 Registertonnen oder 10 907 cbm netto, was eine Ladefähigkeit von über 123000 Centner bei einem Tiefgang von 8 m ergiebt; es wird also, wenn es mit Salpeter voll beladen nach Hamburg kommt, eine Last bringen, zu deren Fortschaffung 615 Güterwagen oder 20 Eisenbahnzüge von je 31 Wagen nöthig sind.

Auch der grösste Dampfer wird auf der Elbe beheimatet sein. Die „Hamburg-Amerika-Linie“ hat in den letzten Wochen, aus mehreren wohl zwingenden Gründen leider in England, ein Dampfschiff in Bau gegeben, welches alles bisher Dagewesene in den Schatten stellen wird. Es soll über 240 000 Centner, sagen wir eine Viertelmillion Centner, Last tragen und dürfte demgemäss einen nutzbaren Raumgehalt von etwa 22 000 cbm haben; es wird ein Eigengewicht von 400 000 Centnern besitzen und soll dem Waarenaustausch zwischen Hamburg und New York dienen. Man sieht, wir sind wieder bei den Dimensionen des *Great Eastern* u. s. w. angelangt; die Situation ist aber heute derart, dass diese Schiffe nicht mehr Experimente sind, sondern ein ganz natürliches Ergebniss der Entwickelung des Weltverkehrs, wie er sich in den letzten zwei Jahrzehnten herausgebildet hat. Jetzt können nur noch grosse Frachtdampfer kaufmännisch lohnen, da die Frachtsätze unerhört niedrige geworden sind. „Die Masse muss es bringen“, auch hier, wie so vielfach auf anderen Gebieten; denn es ist klar, dass die Unkosten eines grossen Schiffes bei weitem nicht in dem Maasse steigen wie seine Grösse. Eine sehr bedauerliche Folge dabei ist, dass die Existenzbedingungen der seefahrenden Klassen sich dabei fortwährend ungemein verschlechtern, wenigstens für die Mehrzahl der ihnen Angehörigen. Auch ein solches Riesenschiff wird nur einen Capitän und drei bis vier Officiere haben, während früher, als das gleiche Quantum Ladegut von drei bis vier Schiffen befördert wurde, auch entsprechend mehr Leute ihr Brot dabei verdienten. Es ist dies, nebenbei bemerkt, ein Punkt, der von Jedem sehr in das Auge gefasst werden sollte, der daran denkt, „zur See zu gehen“. Nur das Maschinenpersonal wächst begreiflicher Weise ziemlich stetig.

Lediglich die grossen Actiengesellschaften oder ganz ungewöhnlich capitalkräftige Firmen vermögen die Schiffskolosse der heutigen Zeit bauen zu lassen; der kleine Rheder und die Familien, die Antheile an Schiffen haben und darin ihr Geld anlegen, werden in absehbarer Zeit ganz aufgehen im Betrieb des Grosscapitals. Auch dies ist vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus gewiss kein Vortheil, aber es ist nicht zu ändern. Die Frage ist nur die, wie weit man auf diesem Wege noch gehen kann.

Um auf den grössten Dampfer der Welt und damit das grösste Schiff überhaupt noch einmal zu kommen, so wird derselbe natürlich zwei Maschinen und Doppelschrauben erhalten; die Maschinen sollen hochmodern mit vierfacher Expansion sein. Ausser der angegebenen ungeheuren Ladung soll der Dampfer im Zwischendeck 1500 Passagiere und in Kajüten 200 Passagiere befördern können.

Wie rasch die Zunahme der durchschnittlichen Schiffsgrösse in den letzten Jahren gewesen ist, das mag auch eine in der nautischen Zeitschrift *Hansa* (Nr. 34) kürzlich angestellte Berechnung zeigen. Wenn nämlich die Schiffsgrösse in dem Maasse wie bisher fortschritte oder fortschreiten könnte, so würde im Jahre 1975 das grösste Schiff die Kleinigkeit von 2 500 000 Centnern (!!) zu tragen haben.

SCH. [4181]

RUNDSCHAU.

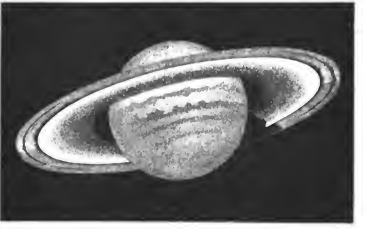
Mit einer Abbildung. Nachdruck verboten.

Der Saturn ist, vom ersten Tage seiner genaueren Beobachtung mit Fernrohren an bis heute, sowohl der geheimnissreichste wie anziehendste Beobachtungsgegenstand aus dem Planetenreich geblieben. Seine auffallende Gestalt schliesst ein Geheimniss ein, welches die Forscher anregen wird, bis es endlich gelöst ist, und dann vielleicht erst recht. Galilei glaubte seinen Augen nicht trauen zu dürfen, als dieser Planet, völlig unähnlich den anderen, im Fernglase nicht als runde Scheibe erschien, sondern dreileibig, „wie ein alter Herr mit zwei Dienern rechts und links, die nicht von seiner Seite wichen, als ob sie ihn beim Wandeln unterstützen müssten“. Und dann, nach einer Reihe von Jahren, waren die so oft deutlich wahrgenommenen „Henkel der Scheibe“ plötzlich spurlos verschwunden, der Planet sah aus wie die andern, bis ihm allmählich die Schwingen wieder

wuchsen. Christian Huyghens, seit dessen Tode am 8. Juli dieses Jahres 200 Jahre verflossen waren, deutete bekanntlich diese auffällige Erscheinungsform des Planeten zuerst auf einen denselben in seiner Aequatorebene umgebenden Ring, welcher sich im Laufe des Planeten um die Sonne immer parallel bleibt, und uns deshalb in manchen Jahren seine Breitseite, in andern seine Kante zukehrt, und demgemäss zu Zeiten wie ein breiter Heiligenschein den Planetenkörper umfängt, dann immer schmäler wird, sich zu einer feinen Linie zusammenzieht und endlich verschwindet, bis er ebenso allmählich wieder anwächst.

Zusammengenommen mit Saturns acht Monden, von denen Huyghens den ersten entdeckt hatte, wurde diese wunderbare Himmelserscheinung zum doppelt anziehenden Object, nachdem Kant und Laplace die Bildung der Planeten- und Mondsysteme aus linsenförmigen rotirenden Nebelmassen erläutert hatten, von denen sich äquatoriale Ringe oder Wirbel von Zeit zu Zeit abgesondert haben müssten, um sich später zu Trabanten zusammenzuziehen, die den Hauptkörper in verschiedenen Entfernungen umkreisen. Man konnte somit im Anblicke des Saturn in dem Gedanken schwelgen, das Schauspiel eines Weltschöpfungsvorgangs zu geniessen. Dies wurde um so einleuchtender, als man mit den verbesserten Instrumenten immer deutlicher erkannte, dass der Ring kein zusammenhängendes Ganzes bildet, welches in einiger Entfernung den Planeten umkreist, sondern in mehrere, durch dunkle Spalten getrennte Zonen zerfällt, die an einer Stelle eine schon 1665 von den Gebrüdern Ball erkannte Trennungsspalte von 380 Meilen Weite zwischen sich lassen.

Abb. 22.



Der Saturn.

Die physikalische Beschaffenheit dieses frei schwebenden Ringsystems und seine Beständigkeit der Anziehungskraft der Monde gegenüber blieb den Astronomen ein volles Räthsel. An eine feste Masse, wie sie der unmittelbare Anblick darzubieten scheint, konnte nicht wohl gedacht werden, und Laplace half sich ihrer Beständigkeit gegenüber mit der Annahme, dass der Ring aus vielen concentrischen Ringen zusammengesetzt zu denken sei, eine Anschauung, die aber ebenfalls Niemanden befriedigen konnte. Die amerikanischen Astronomen und namentlich Peirce vertraten eine Zeit lang die Ansicht, dass man die Ringe vielleicht aus flüssiger Substanz bestehend sich vorstellen könnte, wogegen Professor Deichmüller in Bonn mit Recht geltend machte, dass flüssige Stoffe kaum in der Umgebung eines Planeten denkbar seien, welcher etwa nur den hundertsten Theil derjenigen Sonnenwärme empfange, die der Erde zufliesst, in deren Atmosphäre gleichwohl der Wasserdampf der höheren Schichten bereits gefriert. Auch zeigte Deichmüller, dass aus Karl Struves Beobachtungen des innersten Saturnmondes auf eine viel geringere Masse des Ringes geschlossen werden müsse, als man sie ihm bisher zugestanden hatte. Diese Masse war früher von den Astronomen auf $^1/_{118}$ (Bessel) der Saturnkugel geschätzt worden; Struve nahm sie bereits als bedeutend kleiner ($^1/_{315}$) an, während Delchmüller ihr nur noch $^1/_{26200}$ derselben zugestehen will. Da die Ringfläche eine sehr ausgedehnte ist, so kann danach das System nur einen sehr geringen Durchmesser besitzen, nämlich bei Annahme einer gleichmässigen Vertheilung der Masse nicht eine Dicke von 2—300 km, auch kaum eine solche von 50 km, wie man später annehmen wollte, sondern vielleicht nur eine solche von 1 km. Damit würde die Thatsache, dass der Ring in den allerstärksten Fernrohren vollständig verschwindet, sobald er uns seine Kante zukehrt — wie er zuletzt noch Ende October 1891 im Riesenrefractor der Lick-Sternwarte vollkommen verschwand —, am besten übereinstimmen.

Alle diese Feststellungen führen immer bestimmter darauf hin, dass der Ring (oder die vielen nahezu in einer Ebene kreisenden Ringe, welche das System zusammensetzen) nur aus getrennten festen Theilen bestehen könne, aus Staub- oder Meteormassen, die in einem dünnen, aber sehr ausgedehnten Gürtel concentrischer Ringe um den Aequator des Planeten kreisen. Schon seit einer Reihe von Jahren hatten der englische Physiker Clerk Maxwell (1856) und Hirn in Colmar diese Deutung aufgestellt, welche neuerdings durch eingehende Studien auf der Lick-Sternwarte zu einem hohen Grade der Wahrscheinlichkeit erhoben werden konnte. Dort beobachtete Professor Barnard einen Saturnmond, während er den Schatten des Ringes durchlief. Während der Schatten des inneren Ringes auf den Mond fiel, erlitt sein Licht nur eine geringe Schwächung; dieser innere Ring, der dunkler erscheint, lässt mithin noch Sonnenlicht durch, seine Theilchen müssen weiter von einander entfernt stehen als diejenigen des heller erscheinenden äusseren Ringes, dessen Schatten den Mond völlig zum Verschwinden brachte. Gleichzeitig konnte aber Professor Keeler auf derselben Sternwarte durch spectroskopische Untersuchungen der äussern und innern Ringtheile feststellen, dass im übrigen ein anderer Unterschied zwischen denselben nicht besteht, als derjenige der grösseren Dichte im äusseren Umfange (weshalb sie dort mehr Sonnenlicht zurückwerfen und heller erscheinen) und einer langsameren Bewegung ebendaselbst, von der sogleich die Rede sein soll.

Die spectroskopische Untersuchung bietet bekanntlich durch die Verschiebung der Fraunhoferschen Linien nach der einen oder anderen Seite des Spectrums ein Mittel, die Bewegungsrichtung der Lichtquelle, ob sie auf uns zu gerichtet ist oder sich entfernt, zu erkennen, und es lässt sich daraus sogar die Geschwindigkeit dieser

Bewegung nach Kilometern berechnen. Dieser neue Beobachtnngsweg, der uns bereits mit den verschiedenen Schnelligkeiten bekannt gemacht hat, in denen sich die einzelnen Fixsterne auf nnser Sonnensystem zu bewegen oder sich von ihm entfernen, gab nun auch ein Mittel an die Hand, zu prüfen, ob sich die Ringe mit gleichmässiger Geschwindigkeit, wie eine zusammenhängende Masse, um den Centralkörper bewegen oder nicht. Im April 1895 beobachtete nun Keeler, dass der innere Ringrand sich in der Secunde um ca. 5 km schneller bewegt, als der äussere, wie dies aus der Verschiebung der Spectrallinien folgt, während natürlich umgekehrt eine langsamere Bewegung des inneren Randes als des äusseren sich verrathen müsste, wenn die Ringe eine fest verbnndene rotirende Masse darstellten. Es folgt nun also daraus die Richtigkeit der Maxwellschen Annahme, dass die Ringe aus losen Stofftheilchen, gleichsam aus nnendlich vielen kleinen Monden bestehen. Ihre Bewegung muss demnach den Keplerschen Gesetzen folgen, nnd thatsächlich wurde die Geschwindigkeit der Mitte des Saturnringes zu ca. 18 km gefunden, während sie nach der Rechnung 18,78 km betragen sollte. Gleichzeitig wurde auch die Rotationsgeschwindigkeit des Planeten selbst durch die Verschiebung der Linien an den Endpunkten seines Aequators gemessen und zn 10,3 km gefunden, ziemlich genau der Rechnung aus Rotationszeit und Durchmesser folgend, welche 10,29 ergiebt. Wenige Wochen später als der amerikanische Astronom hatte auch (Mai 1895) Deslandres dieselben Messungen in Frankreich ausgeführt und ziemlich übereinstimmende Ergebnisse erhalten. Seine Messungen an photographischen Aufnahmen des Saturnspectrums ergaben nach einstündiger Exposition der Platte folgende Werthe:

	Abstand vom Centrum	Geschwindigkeit gemessen	berechnet
Rand der Scheibe	1	9,38 km	10,30 km
Innerer Ring	1,5	20,10 „	21,00 „
Aeusserer Ring	2,2	15,40 „	17,14 „

Uebrigens glaubt Deslandres, trotz dieses mit den Keelerschen Feststellungen ziemlich gut übereinstimmenden Messungsergebnisses, doch der Folgerung, dass die Ringe aus gesonderten Theilen bestehen müssen, weil sie sich am inneren Rande schneller bewegen als am äusseren, nicht folgen zu müssen und hält vielmehr fortgesetzte Beobachtungen an grösseren Instrumenten und Messungen an grösseren Bildern für nöthig, um die Schlüsse zu sichern. Immerhin kann man schon jetzt sagen, dass die Auffassung des Saturnringes als eines Meteorwolkenringes von ungeheurer Ansdehnung in äquatorialer Richtung, bei auffälliger Schmalheit, und sein Zerfall in zahlreiche mit nach aussen abnehmender Schnelligkeit umlaufende Meteorringe eine grosse Wahrscheinlichkeit gewonnen hat. ERNST KRAUSE. [4132]

* * *

Die Brutpflege des Kuckucks. Am Schlusse einer längeren Arbeit über die noch viele Dnnkelheiten darbietende Brutpflege des Kuckucks stellt Herr Xavier Raspail folgende grösstentheils neue Ergebnisse seiner Beobachtungen zusammen:

1) Die Bebrütungsdauer des Kuckuckseis beträgt 11½ Tage und zeigt demnach nichts Anormales.

2) Die Erziehung des jungen Kuckucks an Ort und Stelle, wobei durch dessen zunehmende Grösse und Schwere das Nest sehr schnell verunstaltet und abgeplattet wird, dauert 19 Tage.

3) Die Gegenwart des Kuckuckseis im Neste der Sperlingsvögel, deren Eier kleiner sind, führt zu einer Verzögerung im Auskommen der letzteren, so dass das Kuckucksei unter Eiern mit gleicher Bebrütungsdauer immer zuerst auskommt. Dieser Aufschub ist dem kleineren Umfange der anderen Eier zuzuschreiben.

4) Entgegen den bisherigen Annahmen ist der junge Kuckuck nicht der Mörder seiner Brutgeschwister, denn er ist während der ersten 24 Stunden nach seinem Ausschlüpfen noch so schwach, dsss er kaum im Grunde des Nestes einige Bewegungen ausführen kann, ohne das Gleichgewicht zu verlieren. Es ist vielmehr das Kuckucksweibchen, welches, weit entfernt, sich gleichgültig gegen das Schicksal des abgelegten Eies zu verhalten, aufmerksam den Brütevorgang überwacht und sogleich hinzueilt, um die legitimen Eier zu entfernen, sobald das seinige ausgeschlüpft ist.

5) Das Kuckucksweibchen lässt also die legitimen Eier nicht auskommen, und aus diesem Grunde kann es ihm gleich sein, ob es sein Ei zu frischen oder bereits bebrüteten Eiern gelegt hat. Sobald es bemerkt, dass die Kleinen mit den ersten Anstrengungen zu ihrer Befreiung beginnen, zerschlägt es die Eier mit einem Hieb seines mächtigen Schnabels, aber es entfernt sie nicht, bevor sein Junges ansgeschlüpft ist. Wenn einige Naturforscher Nester beobachten konnten, in denen sich der junge Kuckuck mit den Jungen seiner Adoptiveltern zusammen befand, so muss in diesen Fällen die Kuckucksmutter vor dem Ausschlüpfen ihres Eies zu Grunde gegangen sein. Das Kuckucksweibchen ist also, ebenso wie die Weibchen der andern Vögel, mit dem mütterlichen Instinkte begabt, nur die Fähigkeit zu brüten ist ihm versagt. Was die Ursache dieser Anomalie anbetrifft, so scheint es, als wolle die Natnr ihr Geheimniss vorläufig noch bewahren, denn thatsächlich sind bisher von den Naturforschern keine annehmbaren Erklärungen geliefert worden. *(Revue scientifique.)* E. K. [4175]

* * *

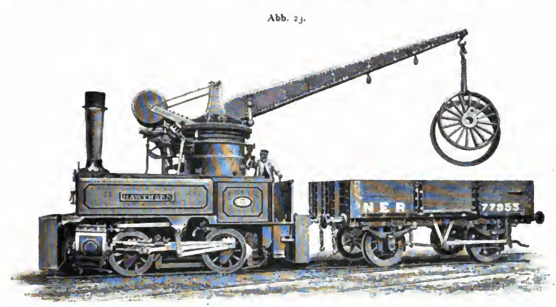
Das sogenannte Wetterleuchten, d. h. ein Blitzen ohne Donnern, hat bisher noch wenig genauere Untersuchungen erfahren, da man sich begnügte, es als ein fernes Gewitter aufzufassen, bei welchem nur das Licht der Entladungen, nicht aber der Schall der Explosionen und das Echo, welches das Rollen des Donners erzeugt, zn uns dringt. Herr Wilhelm Meinardus zeigt aber in der *Meteorologischen Zeitschrift* Bd. XII (1895), dass die Sache nicht so einfach liegt, dass vielmehr eine akustische Anomalie, eine besondere Beschaffenheit der Lnft, wie sie häufig bei den Nebelsignalen der Leuchtthürme festgestellt ist, zu Grnnde liegen mnss, da die Hörbarkeit des Donners in der Regel 15 km nicht übersteigt. Es folgt dies daraus, dass beim Herannahen eines Gewitters noch kein Donner gehört wird, selbst wenn der Himmel von den grellsten Blitzen erleuchtet wird, und dass, wenn nach dem Blitze 40 bis 50 Secunden verstreichen, ohne dass Donner hörbar wird, überhaupt keiner mehr zu erwarten ist. Es ist nun aus den Untersuchungen Mohns und Anderer über die Hörbarkeit der Nebelsignale bekannt, dass, wenn das Brechungsvermögen der verschiedenen über einander liegenden Lnftschichten stark von einander abweicht, ein in der Höhe erregter Schall selbst bei kleinen Entfernnngen nicht zur Erdoberfläche gelangt, sondern total nach oben reflectirt wird. Das tritt nnn nach Meinardus sehr leicht bei den Blitzdetonationen in den Wolken ein, weil die Dichtigkeits- und Wärmeverschiedenheiten

der Luftschichten bei Gewittern sehr bedeutend sind, und die Hörweite der Gewitter sinkt darum leicht bis auf 12 oder 8 km herab, während die Blitze immer noch stark, namentlich des Abends oder Nachts, herüberleuchten. Man spricht dann nicht von fernen Nachtgewittern, sondern es heisst: „Das Wetter kühlt sich ab." Je höher der Beobachter sich über der Erdoberfläche befindet, desto grösser wird die Schallweite; sie kann auf das Doppelte steigen, wenn der Beobachter sich mit der Schallquelle in gleicher Höhe befindet. Von diesem „subjectiven Wetterleuchten", welches wohl den häufigeren Fall darstellt, muss aber ein durch stille elektrische Entladungen hervorgebrachtes objectives Wetterleuchten unterschieden werden. [4129]

* * *

Locomotive mit Hebekran. (Mit einer Abbildung.) Die Firma Hawthorn, Leslie & Co. in Newcastle, bekannt durch ihre hervorragenden Leistungen im Bau von Schiffsmaschinen, sowohl für grosse Kriegsschiffe als Oceanschnelldampfer, hat sich für ihren Werkstattbetrieb einen fahrbaren Kran gebaut, der zugleich Locomotive ist, wie unsere Abbildung zeigt. Der Kran steht mit einer Scheibe, die an ihrem Rande einen Zahnkranz trägt, drehbar auf dem Dampfdom, der mantelartig den Cylinder umschliesst, in welchem der Drehzapfen des Krans sein Lager hat. In diesem Drehzapfen bewegt sich ein Stempel, der durch ein Gelenk mit dem hinteren Ende des Kranbalkens verbunden ist, auf und nieder. Indem er durch den Dampf gehoben und gesenkt wird, senkt er den Kran zum Erfassen der zu hebenden Last und erhebt ihn mit dieser wieder, wenn er heruntergeht. Der Kranbalken dreht sich hierbei um eine wagerechte Welle, die in der Abbildung über dem Führerstande liegt. Zum Schwenken des Krans dient eine kleine dreicylindrige Dampfmaschine unterhalb des Gegengewichtes in der Abbildung. Sie setzt ein Schneckentrieb in Drehung, welches in den Zahnkranz der Drehscheibe eingreift. Der Kranbalken hat eine Länge von 6,1 m und drei in verschiedenen Abständen vom Drehpunkte angebrachte Tragehaken. Der nächste, mit 3,6 m Abstand, ist für 4, der mittlere auf 4,9 m für 3 und der Tragehaken am Ende für 2 t Last. Es leuchtet ein, dass ein solcher Locomotivkran für einen grossen Werkstattbetrieb ebenso nützlich ist, wie bequem für das Verladen von Lasten in Eisenbahnwagen oder Schiffe. A. [4065]

Abb. 23.



Locomotive mit Hebekran.

* * *

Innige Verbindung von Thonwaaren mit Metallen. Porzellan und Steingut einerseits und Metalle andererseits sind in ihren Eigenschaften so heterogen, dass man von vornherein kaum darauf rechnen kann, dieselben zu einem einheitlichen Ganzen zu verbinden. So hat man sich denn auch Jahrhunderte lang darauf beschränkt, Metalltheile, welche mit Thonwaaren in Verbindung gebracht werden sollten, durch Spangen oder Schrauben an denselben zu befestigen. Immerhin aber ist es schon seit langer Zeit bekannt, dass einzelne, namentlich edle Metalle, wie Gold und Platin, sich an glasirtes Porzellan anschmelzen lassen. Namentlich Gold lässt sich in so dicker Schicht an Porzellan anschmelzen, dass dieselbe nachträglich gravirt werden kann, eine sehr kostspielige Decorationsmethode, welche aber von einzelnen Porzellanfabriken, wie z. B. Meissen, in ausgedehntem Maasse geübt wird. Zur dauernden Befestigung grösserer Stücke unedlen Metalles, z. B. bronzener Henkel an Vasen, war bis vor kurzem ein brauchbares Verfahren nicht bekannt. In neuerer Zeit hat man begonnen, dünne Goldhäutchen, die auf Porzellan aufgeschmolzen sind, galvanoplastisch mit Kupfer zu überziehen und dies so lange fortzusetzen, bis die Kupferschicht dicht genug war, um dieselbe entweder zu graviren und zu ciseliren oder um andere grössere Metallstücke an dieselbe anzulöthen. Man hat auch auf diese Weise Vasen ganz mit Kupfer überzogen und ihnen so das Aussehen metallener Vasen gegeben. Immerhin aber ist dies alles nur möglich unter Mithülfe der Galvanoplastik, welche wir als eine Errungenschaft der neuesten Zeit zu betrachten pflegen.

Unter diesen Umständen erscheint es höchst merkwürdig, dass vereinzelt Vasen aus China zu uns gelangt sind, welche ihrer Form und Decoration nach recht alt sein müssen und anscheinend aus Bronze bestehen, obgleich sie auffallend leicht sind. An defecten Stücken dieser Art hat man dann constatiren können, dass die-

selben aus ordinärem Thon bestehen, welcher mit einer ganz dünnen Kupferschicht überzogen ist. In welcher Weise ist diese Kupferschicht auf dem Thon befestigt? Das ist wieder eins der Räthsel, wie sie uns China und Japan mitunter zu rathen aufgeben. Sollte auch die Galvanoplastik eine den Chinesen längst bekannte und in neuerer Zeit wieder vergessene Technik gewesen sein? Das ist doch kaum anzunehmen. Oder ist vielleicht der Thon mit einem Zusatz von Eisenfeilspänen in reducirendem Feuer gebraunt worden? So vorbereitete Vasen könnten allenfalls, wenn man sie nachträglich in ein Bad von Kupfersalzen stellte, ein Kupferhäutchen auf ihrer Oberfläche niederschlagen. Oder besitzen die Chinesen vielleicht ein Verfahren, um aus flüchtigen Kupferverbindungen im Ofen metallisches Kupfer auf Thonwaaren niederzuschlagen? Eine Aufklärung dieser Fragen durch Leute, welche an Ort und Stelle Nachforschungen anstellen können, wäre sehr erwünscht.

WITT. [4183.]

BÜCHERSCHAU.

Jos. Maria Eder. *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik.* Neunter Jahrgang 1895. Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 Mark.

Wie in früheren Jahren, so erscheint auch diesmal wieder pünktlich zur festgesetzten Zeit das bekannte Edersche Jahrbuch, welches namentlich von allen Denen mit Freuden begrüsst wird, denen es unmöglich ist, die photographischen Journale regelmässig zu lesen. Das Edersche Werk zieht in seinem Jahresbericht die Bilanz der Fortschritte des verflossenen Jahres, und zwar mit solchem Verständniss, dass dadurch ein sehr klares Bild des wirklich Erreichten zu Stande kommt. Ausserdem aber enthält bekanntlich das Jahrbuch stets noch eine reiche Fülle von Originalbeiträgen aus der Feder bekannter Fachmänner. Wenn uns nicht Alles täuscht, so hat der berühmte Herausgeber unsere im vorigen Jahre an ihn gerichtete freundliche Mahnung, bei der Auswahl dieser Beiträge eine etwas strengere Kritik walten zu lassen, in wohlwollende Erwägung gezogen — wenigstens scheint uns das diesjährige Bändchen weit reicher an wirklich fesselnden Beiträgen zu sein als das vorige. Ja, wir haben sogar so viele Mittheilungen von hervorragendem Interesse gefunden, dass wir es uns versagen müssen, einzelne derselben hier besonders namhaft zu machen.

Der Bilderschmuck des Werkes ist, wie immer, so auch in diesem Jahre sehr reich, wenn er auch nicht ganz das erreicht, was einzelne frühere Jahrgänge aufzuweisen hatten.

Einer besonderen Empfehlung bedarf das Edersche Jahrbuch nicht. Es gehört schon lange zu den Werken, welche sich wohl Jeder anschafft, der sich für die Photographie interessirt.

WITT. [4185]

* * *

Rudolf Kleinpaul. *Das Mittelalter.* Zweiter Band. Leipzig, Schmidt & Günther. Preis 10 Mark.

Den ersten Band dieses Werkes haben wir bereits, und zwar sehr anerkennend, besprochen. Der jetzt vorliegende zweite Band bringt weitere Mittheilungen über die Sitten und Gebräuche Mitteleuropas in vergangenen Jahrhunderten. Wie der erste Band, so ist auch dieser durch sehr zahlreiche Facsimiles aus alten Werken illustrirt, die ihren besonderen Werth durch die ausführlichen erklärenden Unterschriften erhalten, welche der Verfasser ihnen beigegeben hat. So gern wir auch in einer alten Chronik zu blättern pflegen, welche uns gelegentlich einmal in die Hände fällt, so sind doch frühere Jahrhunderte schon so sehr unserm Verständniss entrückt, dass es des erfahrenen Führers bedarf, wenn wir verstehen sollen, was wir sehen. Wir haben auch diesen Band des trefflichen Werkes mit grossem Interesse gelesen und können dasselbe unseren Lesern bestens empfehlen.

S. [4184]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Oersted, Hans Christian, und Thomas Johann Seebeck. *Zur Entdeckung des Elektromagnetismus.* Abhandlungen. (1820—1821.) Herausgeg. von A. J. v. Oettingen. Mit 30 Textfig. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 63.) 8°. (83 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 1,40 M.

Jacobi, C. G. J., Prof. *Ueber die vierfach periodischen Functionen zweier Variabeln*, auf die sich die Theorie der Abelschen Transcendenten stützt. (1834.) Herausgeg. von H. Weber. Aus d. Lat. übers. von A. Witting. (Ostwald's Klassiker Nr. 64.) 8°. (40 S.) Ebenda. Preis geb. 0,70 M.

Rosenhain, Georg, Prof. *Abhandlung über die Functionen zweier Variabeln mit vier Perioden*, welche die Inversen sind der ultra-elliptischen Integrale erster Klasse. (1851.) Herausgeg. von H. Weber. Aus d. Franz. übers. von A. Witting. (Ostwald's Klassiker Nr. 65.) 8°. (94 S.) Ebenda. Preis geb. 1,50 M.

Doebereiner, J. W. (1829), und Max Pettenkofer (1850). *Die Anfänge des natürlichen Systems der chemischen Elemente.* Abhandlungen. Nebst einer geschichtlichen Uebersicht der Weiterentwickelung der Lehre von den Triaden der Elemente. Herausgeg. von Lothar Meyer. (Ostwald's Klassiker Nr. 66.) 8°. (34 S.) Ebenda. Preis geb. 0,60 M.

Müller-Pouillet's *Lehrbuch der Physik und Meteorologie.* Neunte umgearb. u. verm. Aufl. von Prof. Dr. Leop. Pfaundler, unt. Mitwirkg. des Prof. Dr. Otto Lummer. In drei Bänden. Mit gegen 2000 Holzstich., Tafeln, z. Theil in Farbendruck. Zweiter Band. Erste Abtheilung. Zweite Lieferung. gr. 8°. (S. 293—608.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 4,50 M.

Höffler, Friedrich. *Untersuchungen über die Existenz der objectiven Aberration.* Inaugural-Dissertation, zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Zürich vorgelegt. Begutachtet von den Herren Prof. Dr. A. Wolfer und Prof. Dr. A. Kleiner. 4°. (III, 49 S. m. 1 Taf.) Zürich, Friedrich Schulthess.

Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. Gesamtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirthschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. (In 160 Heften.) Heft 2. (S. 41—80 m. 1 Taf.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 0,50 M.

Rettig, W., Oberbaurath a. D. *Neue Schulbank.* gr. 8°. (62 S. m. 29 Fig.) Leipzig, Leipziger Lehrmittel-Anstalt von Dr. Oscar Schneider. Preis 1,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 315. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 3. 1895.

Moderne Handfernrohre.

Von Dr. Adolf Miethe.

(Schluss von Seite 24.)

Wir verlassen jetzt diese Prismenfernrohre und wenden uns einigen anderen interessanten Neuerungen auf dem Gebiete der Handfernrohre zu, nämlich den Fernrohren mit variabler Vergrösserung. Auch hier begegnen wir eigentlich keinem neuen Gedanken, aber immerhin hat erst die Neuzeit wirklich praktische Erfolge gezeitigt und wiederum die auch auf die Prismenfernrohre anzuwendende Lehre illustrirt, dass zwar mancher Gedanke in der Fortentwickelung von Wissenschaft und Technik so abgelegen sein kann und zunächst so vollkommen bar des praktischen Werthes scheint, dass er vergessen werden kann, aber dass er immer in späteren Zeiten wieder ans Licht gezogen und der wichtigsten Anwendung fähig werden kann.

Für viele Zwecke ist es bei Handfernrohren erwünscht, die Vergrösserung innerhalb gewisser Grenzen zu variiren. So kann es wünschenswerth erscheinen, zunächst mit einem kleinen Vergrösserungsmaass und dem damit verbundenen grossen Bildfelde einen allgemeinen Ueberblick über ein Terrainstück zu gewinnen und dann durch Anwendung einer stärkeren Vergrösserung irgend ein bestimmtes Detail von Interesse zu studiren. Selbstverständlich sind hierfür Einrichtungen, welche ein Auswechseln der Linsen nöthig machen, ausgeschlossen, und es kämen nur derartige Apparate in Frage, bei welchen auf äusserst einfache Weise dieser Vergrösserungswechsel sich ermöglichen liesse. Praktisch ist ferner noch die Bedingung unerlässlich, dass die Schärfe der Einstellung beim Vergrösserungswechsel erhalten bleibt, d. h. dass man, während das Instrument am Auge bleibt, die Vergrösserung variiren kann, ohne dabei an der Einstellung des Fernrohrs etwas ändern zu müssen. Diese wichtige Aufgabe ist nun in neuerer Zeit auf verschiedene Weise gelöst worden, einmal dadurch, dass man die Brennweite des Objectivs des Fernrohres als des einen die Vergrösserung bestimmenden Stückes variabel gemacht hat, und das andere Mal dadurch, dass man die gleiche Operation mit der Gesammtbrennweite des Oculars vornahm. Die erstere Methode wird von Biese und Dr. Gleichen benutzt, die zweite von der Firma Voigtlaender & Sohn in Braunschweig, welche die Bieseschen Patente ebenfalls erworben hat. Der Hauptschwerpunkt bei der Bieseschen Einrichtung liegt darin, dass zwischen Objectiv und Ocular eine verschiebbare Linse angebracht ist, welche je nach ihrer Stellung die Vergrösserung variirt, und welche durch eine eigenthümlich gestaltete Schnecke

derartig mit dem Ocular in Verbindung gebracht ist, dass bei jeder Einstellung der Zwischenlinse der Oculartheil derartig verrückt wird, dass das Bild continuirlich scharf bleibt. Diese Schneckeneinrichtung gestattet daher, dass man beim Durchsehen durch ein Doppelfernrohr durch blosses Drehen einer Schraube das einmal scharf eingestellte Bild sich mehr und mehr vergrössern sieht, ein Effect, der neben der verblüffenden Wirkung, die er im ersten Momente ausübt, auch, wie bereits erwähnt, eine äusserst praktische Bedeutung hat. Ausserdem ist es Voigtlaender & Sohn gelungen, die optische Construction dieser Fernrohre so zu verbessern, dass innerhalb des gesammten Vergrösserungsintervalls, das bei Handfernrohren etwa zwischen 4 und 12 liegt, das Maximum der Lichtstärke erhalten bleibt und selbst bei stärkster Vergrösserung der Durchmesser des Austrittsbüschels noch etwa 3 mm beträgt. Der andere Weg, die Vergrösserung eines Fernrohres zu variiren, liegt in der Veränderung der Gesammtbrennweite des Oculars. Wir sahen schon, dass das Umkehrungssystem eines terrestrischen Oculars je nach seiner Stellung gegenüber dem Hauptbrennpunktsbilde eine verschiedene Wirkung auf dasselbe ausübt, d. h. dasselbe mehr oder minder vergrössert oder auch verkleinert. Wenn wir daher das Umkehrungssystem beweglich machen, so erzielen wir dadurch eine variable Gesammtvergrösserung, und wenn wir es dann ferner dahin bringen können, während dieser Vergrösserungsänderung das Bild stets scharf zu erhalten, so ist unsere Aufgabe mit äusserst einfachen Mitteln gelöst. In der That hält es nicht schwer, constructiv äusserst einfache Apparate herzustellen, mit deren Hülfe zugleich mit dem Umkehrungssystem das Augenglas so verschoben wird, dass das Bild stets scharf erscheint, und zwar ist dies hier ohne Anwendung von Schnecke bei der verhältnissmässig sehr grossen Einfachheit des Problems in optischer Hinsicht durch ganz einfache Mechanismen zu ermöglichen, die sich vollkommen im Fernrohre selbst verbergen lassen. Diese Mechanismen, auf welche hier einzugehen zu weit führen würde, hat die Firma Voigtlaender & Sohn ebenfalls zum Patent angemeldet.

Die Zukunft muss entscheiden, welche von den vielen Möglichkeiten, die im Vorstehenden angedeutet worden sind, sich in der Praxis am besten bewähren wird. Jedenfalls wird es auch auf diesem Gebiete so gehen, wie auf den meisten anderen. Jeder der genannten Constructionen kommen ihre typischen Vortheile zu, die sie für ganz bestimmte Zwecke geeignet erscheinen lassen, und daher werden sie jedenfalls neben einander bestehen und Verbreitung finden. Es wäre nur zu hoffen, dass das grosse Publikum, welches sich im allgemeinen diesen Bestrebungen gegenüber ziemlich ablehnend verhält, sich für diese neuen, hoch interessanten Apparate, welche wir moderne Handfernrohre nennen, mehr interessirte. [4210]

Ueber Steinkohlengattungen.

Von Theodor Hundhausen.

(Schluss von Seite 12.)

Bei der Destillation hinterlässt die Steinkohle nach Entweichen der flüchtigen Bestandtheile, des Wasserdampfes, der Kohlensäure, der Kohlenwasserstoffe und des Ammoniaks, als Rückstand bekanntlich die Steinkohlenkoks, die auf den Koksfabriken als Haupt-, auf den Gasanstalten hingegen als Nebenproduct gewonnen werden. Dieser Koksrückstand zeigt bei den verschiedenen Kohlen eine sehr verschiedene Beschaffenheit; bald ist er fest geschmolzen, bald lose und nur locker zusammengesintert, bald wieder ein schwarzes Pulver. Auf diese Verschiedenheit der Koks gründete schon vor etwa 60 Jahren Karsten seine Eintheilung der Kohlen in Gattungen, und zwar in Sand-, Sinter- und Backkohlen. Die im Tiegel gewonnenen Koks seiner Sandkohle waren pulverförmig, seine Sinterkohle lieferte ein rauhes, halbfestes, schwarzes, „zusammengesintertes" Product, während die Backkohle einen gleichmässig geschmolzenen harten, festen Koksrückstand von mattgrauer bis metallgrauer Färbung gab. Diese Gattungen standen nicht schroff neben einander, sondern es fanden sich allmähliche Uebergänge zwischen ihnen. A. Schondorff konnte deshalb Zwischenstufen einschieben und gelangte zu folgender Eintheilung:

Die freie Oberfläche des im Platintiegel hergestellten Kokskuchens zeigt sich:		bei Kohlengattung:
rauh, fein-sandig, schwarz	überall oder doch bis nahe zum Rande locker . .	I. Sandkohle
	fest gesintert, nur in der Mitte locker	II. Gesinterte Sandkohle
	überall fest gesintert. . .	III. Sinterkohle
grau und fest, knospenartig aufbrechend		IV. Backende Sinterkohle
glatt, metallglänzend und fest. . .		V. Backkohle.

Die im Platintiegel gewonnenen Koks besitzen nicht die gleiche Beschaffenheit wie die von den Koksöfen des Grossbetriebes gelieferten. Der Process im Tiegel vollzieht sich verhältnissmässig rasch und für kleine Materialmengen. Die sich bildenden Gase finden einen nur geringen Widerstand in der schmelzenden und geschmolzenen Masse. Im Kokereibetriebe dringt der Schmelzprocess von aussen erst allmählich in die in den Koksofen gestürzte grosse Kohlenmasse vor. Den sich fortgesetzt im Innern der Kohlenmasse entwickelnden Gasen

steht als Gegendruck einmal die zähflüssig geschmolzene äussere Schicht und sodann die Spannung der Ofengase entgegen. Die Ofenkoks fallen deshalb kleinporiger, d. h. dichter aus als die Tiegelkoks. Auch wird es leichter sein, ein aschenarmes Kohlenmaterial in dem Tiegel, als in dem Koksofen zu bekommen. Die Aschenbestandtheile aber begünstigen die Höhe der Ausbeute eines russschwarzen, mässig festen bis mürben Kokskuchens. Nichtsdestoweniger lässt sich nach der Tiegelausbeute ein Urtheil über die vortheilhafte Verwendbarkeit der Kohle fällen. Kohlen, die sich als Sand-, gesinterte Sand- und Sinterkohlen ausweisen, sind besonders für Hausbrand und Kesselfeuerung, Backkohlen für Schmiedefeuer und Kokereien geeignet. Die backenden Sinterkohlen lassen sich unter dem Kessel verbrennen, können aber noch als brauchbares Material in die Koksöfen kommen und sind meist ein gutes Rohproduct für die Gasanstalten, denen es darauf ankommt, neben Gas auch noch gut verkäufliche Gaskoks zu erzeugen.

Man hat verschiedentlich versucht, zwischen der procentualen chemischen Zusammensetzung der Kohle und ihrer Schmelzbarkeit einen festen Zusammenhang zu constatiren und eine allgemein verbindliche Regel zu finden, ohne indessen zu einem befriedigenden Resultate gelangt zu sein. Sobald man empirisch ein die Schmelzbarkeit bedingendes oder hinderndes Verhältniss von disponiblem und gebundenem Wasserstoff, auf gleiche Kohlenstoffmengen berechnet, nach den Analysen von Kohlen eines bestimmten Revieres gefunden zu haben glaubte, musste man einsehen, dass, so unbestimmt man die „Regel“ auch fasste, sie kaum im eigenen Reviere, geschweige denn anderswo Stich hielt. Muck hält die Versuche, eine allgemein verbindliche Regel für den Zusammenhang zwischen der mit einer tiefgehenden Zersetzung der Steinkohle verbundenen Schmelzung und der chemischen Zusammensetzung herauszufinden, für aussichtslos, da er „die Eigenschaft, zu schmelzen oder nicht zu schmelzen“ als abhängig betrachtet „von der An- oder Abwesenheit gewisser Kohlenstoffverbindungen, von denen man nähere Kenntniss wohl nie erlangen wird“. Geologisch nehmen die schmelzbaren Kohlen die mittlere Stelle ein, während die jüngsten und ältesten Kohlen Sinter- und Sandkohlen sind.

Nächst der Schmelzbarkeit der Kohle ist deren Flammenlänge für die gewerbliche Technik wichtig, und die sich daraus ergebende Classification in kurzflammige und langflammige Kohlen ist überaus einfach. Unzweifelhaft hängt die Flammenlänge mit den sich beim Erhitzen der Kohle verflüchtigenden Stoffen, den Gasen, zusammen. Kohlen mit geringer Gasentwickelung haben kurze, Kohlen mit starker Gasentwickelung dagegen lange Flammen, und zwar nimmt die Flammenlänge in der Regel ab mit dem geologischen Alter der Steinkohlen, d. h. die jungen Sand- und Sinterkohlen sind langflammig, die alten hingegen kurzflammig. Auf der Flammenentwickelung baut Gruner folgende Classification auf:

Bezeichnung der Typen oder Gattungen	Koksrückstand	Koksqualität
1. Trockene Steinkohle mit langer Flamme	50—60%	pulverförmig oder höchstens zusammengefrittet.
2. Fette Steinkohle mit langer Flamme oder Gaskohle	60—68%	geschmolzen, aber stark zerklüftet.
3. Eigentliche fette Kohle oder Schmiedekohle	68—74%	geschmolzen bis mittelmässig compact.
4. Fette Steinkohle mit kurzer Flamme oder Kokskohle	74—82%	geschmolzen, sehr compact und wenig zerklüftet.
5. Magere oder anthracitische Steinkohle	82—90%	gefrittet oder pulverförmig.

Kehren auch die Grunerschen „Typen“ in den einzelnen Kohlenbecken entweder vollständig oder theilweise wieder, entsprechen ihnen z. B. die in Westfalen üblichen Gattungsbezeichnungen: 1) magere Gaskohle, 2) Gasflammkohle, 3) Fett- oder Kokskohle, 4) halbfette Esskohle und 5) magere Kohle, so haben obige Angaben über die Koksausbeute nur einen beschränkten Werth und erleiden durch die in Westfalen, Saarbrücken und an anderen Orten ermittelten Koksrückstände starke Verschiebungen. In Sachsen kommen sandige Koks bei 66,43 und 69,95% Rückstand, in Westfalen schwachgesinterte bei 75,80% Koksausbeute, und in Schlesien bei 64% Ausbeute pulverförmige Koks vor. Fasst man die Schmiede- und Kokskohle aus praktischen Gründen zusammen, so fallen nach Gruner Kohlen mit 68—82% Koksausbeute in die Gruppe. Die Koksausbeute dieser Gruppe liegt aber für das Saarrevier zwischen 61 und 72% und für Westfalen nach Muck zwischen 70 und 87%. Ein sonderlicher Werth ist danach den Zahlen für die Koksausbeuten in obiger Gruppirung nicht beizumessen. Dieselbe Einschränkung betreffs der Grenzwerthe der Koksausbeuten gilt auch für die Gattungen, in die Hilt die Steinkohlen theilt. Er classificirt die Kohlen in folgende sechs Gruppen:

I.	Gasreiche Sandkohle	mit	52,6—55,5%	Koksausbeute
II.	Gasreiche (junge) Sinterkohle	„	55,5—60,0 „	„
III.	Backende Gaskohle	„	60,0—66,6 „	„
IV.	Backkohle	„	66,6—84,6 „	„
V.	Gasarme (alte) Sinterkohle	„	84,6—90,0 „	„
VI.	Magere anthracitische Kohle	„	über 90,0 „	„

Von diesen Gattungen eignet sich I besonders zur Flammfeuerung, II desgleichen, III für Gasanstalten, IV zum Theil für Flammfeuerung, sonst als Schmiede- und Kokskohle, V zur Kesselfeuerung oder, mit IV gemischt, zur Verkokung, und VI zum Hausbrand und zur Schachtofenfeuerung.

Die Höhe der Koksausbeute, die Gasentwickelung und die Flammenlänge stehen in naturgemässer Beziehung zu einander. Kohlen, die einen grossen Koksrückstand, ganz gleich von welcher Beschaffenheit, hinterlassen, liefern nur wenig Gas, Kohlen mit starker Gasentwickelung hingegen nur geringe Koksausbeute. Koksgewinnung und Gaserzeugniss stehen im umgekehrten Verhältnisse zu einander; so wird die Hiltsche Classification auch auf dem Procentsatze der flüchtigen Steinkohlenbestandtheile aufgebaut. Von der Gasentwickelung ist wieder die Flammenlänge abhängig. Flamm- und Gaskohlen, die viel flüchtige Bestandtheile abgeben, brennen mit langer, leuchtender, mehr oder weniger russender Flamme; die Koks- und Schmiedekohlen haben geringere Gasabgabe und entsenden eine kürzere, weniger leuchtende, zum Theil noch russende Flamme, während die Flamme der an flüchtigen Körpern armen älteren oder anthracitischen Steinkohlen oft nur kurz am Anfang erscheint, schwach raucht und von geringer Leuchtkraft ist.

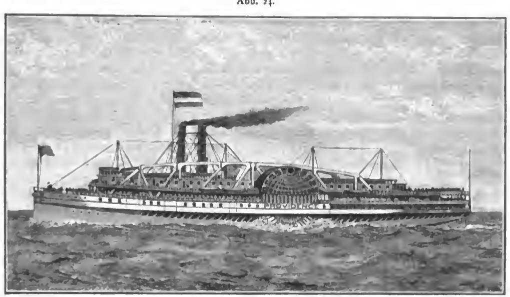
Wenn auch der Grad der Gasentwickelung von der mehr oder weniger starken Anwesenheit flüchtiger Kohlenstoffverbindungen in der Kohle abhängig sein wird, so fand er sich doch vom Gehalt der Kohle an Sauer- und Wasserstoff und besonders an disponiblem Wasserstoff beeinflusst, ohne dass sich freilich eine feste Proportion zwischen dem procentualen Vorhandensein dieser Elemente und der Gaserzeugung ergeben hätte. Wasserstoff und Sauerstoff entweichen bei der Destillation vollständig bis auf einen geringen Rest aus der Steinkohle, und es wächst den Beobachtungen nach im allgemeinen mit dem Steigen des disponiblen Wasserstoffes auch die Vergasbarkeit der Kohle. Man kann sich die hervorragende Thätigkeit des disponiblen Wasserstoffes an der Vergasung dadurch erklären, dass sich der Sauerstoff nachweisbar nur zum Theil als Wasser, zum andern Theile aber — abgesehen von sehr geringen Mengen in den zugleich Kohlen- und Wasserstoff enthaltenden Verbindungen — als Kohlensäure und Kohlenoxydgas verflüchtigt, und deshalb der Gehalt an disponiblem — also nicht zu Wasser verbranntem — Wasserstoff in der Praxis grösser ist, als er nach der theoretischen Berechnung sein müsste. Seine Verflüchtigung erfolgt aber, wenn man die unbedeutende Entwickelung der Kohlen-Sauer- und Wasserstoffverbindungen nicht berücksichtigt, durch Entstehen von flüchtigen Kohlenwasserstoffen. Würde man nur die Bildung von Grubengas annehmen, so würde ein Atom (oder zwölf Gewichtstheile) Kohlenstoff durch vier Atome, d. h. vier Gewichtstheile Wasserstoff vergast werden, während zur Vergasung desselben Kohlenstoffatoms zu Kohlensäure zwei Atome, d. h. 32 Gewichtstheile Sauerstoff erforderlich wären. Zieht man in Betracht, dass in Wirklichkeit neben dem Sumpfgas noch weit kohlenstoffreichere Kohlenwasserstoffe gebildet werden, so ist die grosse Mitarbeit des disponiblen Wasserstoffes an der Gasentwickelung sichtbar.

Eine für Kokereien bedeutsame Eigenschaft der Steinkohlen ist deren mit der Schmelzung auftretende Volumenvergrösserung durch Aufblähung. Sie ist bei Auswahl des Koksofensystems zu berücksichtigen. Ihre Erscheinungsform ist für bestimmte Kohlengattungen eine charakteristische. Wenn auch bei den Backkohlen ihr Grad im allgemeinen mit der Koksausbeute zu steigen scheint, so ist eine feste Regel noch nicht gefunden. Manche Kohlen blähen sich bei wechselnden Temperaturen gleichmässig auf, andere hingegen haben bei niedrigeren Temperaturen eine stärkere Aufblähung als bei höheren. Dies weist darauf hin, den Grund der Aufblähung dort zu suchen, wo die Veranlassung zur Schmelzbarkeit liegt. Je grösser die Schmelzbarkeit der Kohle, um so leichtflüssiger wird sie im geschmolzenen Zustande sein; durch die Leichtflüssigkeit aber wird die Aufblähung durch Blasenbildung erschwert. Von den Backkohlen nimmt die Aufblähung nach den gasreichen und den gasarmen mageren Kohlen gleichmässig ab, und die ausgesprochenen Sandkohlen besitzen nicht nur keine Aufblähung, sondern zeigen auch einen geringen Volumenschwund.

Aus dem Gesagten ergiebt sich auch die Unthunlichkeit, den Heizeffect der Steinkohlengattungen durch theoretische Berechnung nach ihrer Elementaranalyse feststellen zu wollen. Die Steinkohle ist kein chemisch einfacher Körper, sondern, wie wir oben sahen, ein Gemenge von verschiedenen, uns im einzelnen unbekannten Kohlenstoffverbindungen. Der Heizeffect dieser chemischen Verbindungen ist jedoch ein anderer wie der einer quantitativ gleich grossen Menge der einzelnen Elemente, so dass eine auf der procentualen Zusammensetzung der Kohle basirte Berechnung keine richtigen Resultate geben wird. Aus der Isomerie der Kohlen folgt weiter, dass Steinkohlen, deren Heizeffect nach der theoretischen Berechnung der gleiche sein müsste, in Wirklichkeit einen verschiedenen ergeben. Man ist also auch hier auf empirische Versuche angewiesen, d. h. auf Verdampfungsproben. Dabei hat sich gezeigt, dass der Heizeffect der aschenfrei angenommenen Kohlengattungen verhältnissmässig gering — von einer Verdampfung

von 8 bis 9 kg Wasser auf 1 kg Kohle — schwankt, dass also die Unterschiede der auf der chemischen Constitution der Kohlen beruhenden Heizeffecte weit geringer als die durch die mehr oder weniger mangelhaften Heizvorrichtungen verursachten sind. Die höchste Verdampfungsfähigkeit fand sich bei den halbfetten Kohlen.

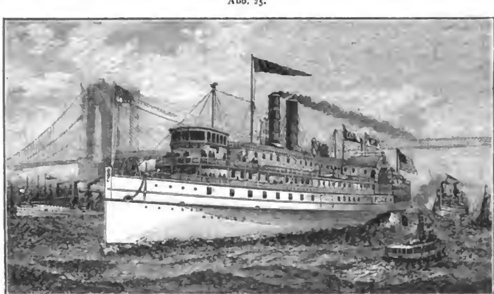
Abb. 24.



Der Dampfer *Providence*.

Fassen wir die erörterten Punkte zusammen, so ergiebt es sich, dass die Classificationen der Steinkohlen in Gattungen keine allgemein gültigen sein können, sondern sich je nach den einzelnen Kohlenbecken modificiren müssen. Selbst die Regel, dass der Reichthum der Kohlen an flüchtigen Verbindungen mit dem geologischen Alter abnimmt, ist nicht eine ausnahmslose. In Schlesien verändert sich der Gehalt der Steinkohle an flüchtigen Bestandtheilen im Verlaufe desselben Flözes bisweilen so merklich, dass das hangende Flöz gasärmer an einer Stelle ist als das liegende Flöz an einer andern Stelle, und im Saarreviere liefern die liegenderen Flöze die gasreicheren Kohlen. [4187]

Abb. 25.



Der Dampfer *Pilgrim*.

Dampfschiffe in Nordamerika.

Von C. Steiner.

Mit vierzehn Abbildungen und zwei Tafeln.

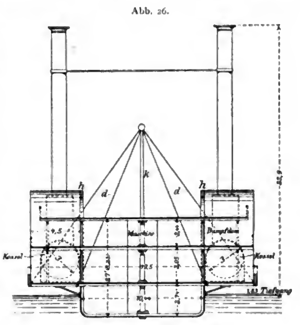
Kein Volk versteht es besser, sich örtlichen Verhältnissen und den dort gegebenen Bedingungen anzupassen, als die Amerikaner; sie stehen mit allem Thun und Denken so ganz im Leben, dass sie zuweilen, alle Theorie und Fortschritte anderer Völker verachtend, am Alten hängen bleiben und damit den Anschein erwecken, als ob sie, gegen ihren Vortheil, sich höherer Entwickelung mit vollem Bedacht eigensinnig verschliessen. Auch hierfür haben sie stets praktische Gründe zur Hand. Für diese merkwürdige Eigenthümlichkeit unserer amerikanischen Vettern ist ihre Dampfschiffahrt auf den grossen Flüssen des Ostens wie in den Häfen und an den Küsten ein jedem Fremden sofort in die Augen springender Beweis, der sich ihm aufdrängt, sobald er in den Bannkreis des amerikanischen Verkehrslebens eintritt. Der

Herausgeber dieser Zeitschrift hat in seinen Transatlantischen Briefen (*Prometheus* V, S. 241) in der ihm eigenen anschaulichen Weise diese Dampfer geschildert und damit, wie wir glauben, das Interesse unserer Leser angeregt und sie für ein näheres Eingehen auf dieselben vorbereitet. Alle auf bestimmten Linien fahrenden Dampfer sind in ihren Einrichtungen den örtlichen Verhältnissen so feinfühlig angepasst, dass man die Dampfer der östlichen Flüsse, des Hudson, Delaware, St. Lorenz u. s. w., die der Ebbe und Fluth unterliegen, von denen der Western Rivers, des Mississippi mit seinen Nebenflüssen, sowie von den Küstendampfern und Dampffähren zu unterscheiden hat. Diese Schiffe sind in deutschen wie in englischen und amerikanischen Fachzeitschriften der neueren Zeit vielfach beschrieben, ein Beweis, wie hohes Interesse ihnen entgegengebracht wird.

Die Dampfschiffahrt nahm ihren Anfang auf dem Hudson, wo 1807 Fultons *Clermont* seine erste Fahrt von New York nach Albany mit so glücklichem Erfolge ausführte, dass dieser Dampfer sogleich als Passagierboot weiter verwendet wurde und damit thatsächlich die Dampfschiffahrt eröffnete, die unter den dort gegebenen günstigen Verhältnissen sich rasch entwickelte. Schon 15 Jahre später wurden die Flüsse, Küsten und Seen in Nordamerika von mehr als 300, der Hudson allein von 86 Dampfern in regelmässigem Betriebe befahren. Das schnelle Wachsen New Yorks und der Städte am Hudson, wie das Emporblühen von Handel und Industrie allerorts steigerten in gleicher Weise das Verkehrsbedürfniss und förderten dementsprechend die Entwickelung der Dampfschiffahrt. In dem dadurch hervorgerufenen geschäftlichen Wettkampf mussten unter dem Drucke des allseitigen Bestrebens gegenseitiger Ueberbietung Bauart und Einrichtung der Schiffe zu einem gewissen Raffinement sich aufschwingen. Der praktische Sinn, die Findigkeit, die Reclamesucht und das Gefallen am Prunk der Amerikaner haben dann diese merkwürdigen vier- bis fünfstöckigen Schiffsgebäude (s. Abb. 24 und 25) entstehen lassen, die in der prunkvollen und doch gediegenen Einrichtung der Innenräume in der That schwimmenden Palästen gleichen. Die geschäftlichen Rücksichten verlangten Raum für eine möglichst grosse Anzahl (bis zu 2000) Fahrgäste, sowie bei schnellster Fahrgeschwindigkeit wenig Raum beanspruchende, möglichst einfache Maschinen, deren Bedienung leicht, ohne besondere technische Kenntnisse und ohne lange Uebung erlernbar ist und die bei ihrer Einfachheit selten Störungen ausgesetzt sind.

Aus diesen Bedingungen entstanden die Schiffe, deren Bauart und Maschinen noch dieselben sind, wie sie Stevens Ende der zwanziger Jahre einführte, worüber aber keine Lehrbücher bestehen oder gar Theorien aufgestellt sind. Bei dem Ueberfluss vortrefflichster Hölzer wurden die Schiffe bisher aus Holz gebaut, erst in neuester Zeit hat man begonnen, Stahl zu verwenden. Zur Erreichung grosser Tragfähigkeit bei geringem Tiefgang hat das Schiff einen flachen Boden erhalten (Abb. 26), der sich an beiden Enden bogenförmig aus dem Wasser erhebt, so dass das Schiff mit dem Bug nicht das Wasser theilt, sondern „über das Wasser reitet“, wie der Amerikaner sagt. Diese Bauart soll die Fahrgeschwindigkeit begünstigen. Die stählernen Küstendampfer haben natürlich einen geraden Vordersteven. Der nur wenig mit seinen niedrigen Bordwänden über das Wasser hinausragende prahmartige Schiffsrumpf trägt den sich 4 bis 5 m über die Seitenwände erhebenden hohen Oberbau. Um nun solchem

Abb. 26.



Querschnitt eines Hudson-Dampfers.

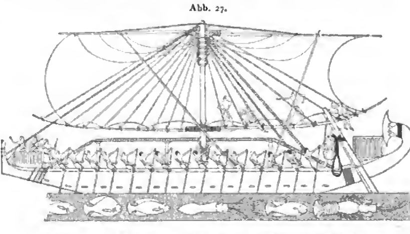
Schiffsrumpf die Festigkeit zu geben, die ihn vor dem Zerbrechen bei ungleicher Belastung der Schiffsenden oder Ueberlastung der Mitte durch die Maschine schützt, bedurfte er einer Längsversteifung. Man wählte eine solche, wie sie ähnlich bereits von den alten Aegyptern angewendet wurde, weil deren Schiffsrumpf eine ähnliche Bauart hatte. Das in Abbildung 27 von den um die Schiffsenden gelegten Zurrings über Stützgabeln fortgeleitete Tau hatte offenbar den Zweck, die der Unterstützung im Wasser entbehrenden Schiffsenden tragen zu helfen und so den Längsverband zu verstärken. Diesem Hypozom gleichen die einem parabolischen Hängewerk ähnlichen *hoggframes* aus Holz der Amerikaner, die sich 7 bis 8 m über die Bordwände erheben. Sie sind in Abbildung 26 mit *h* bezeichnet und in der Abbildung 24 von der Seite zu sehen. Auch der die Seiten-

wände weit überragende Oberbau, besonders die Radkasten, bedurften, ausser den unterhalb an den Schiffswänden angebrachten Winkelträgern, noch einer Aufhängung. Zu diesem Zweck dienen zwei bis acht Tragemasten *(kingposts) k* (Abb. 26), die auf dem Schiffsboden stehen, auf welchen die von ihrer Spitze ausgehenden Drahtseile *d* die Last übertragen. Bei den Stahlschiffen mit hohen Bordwänden und doppeltem Boden sind sowohl die Hängewerke als auch die Tragemasten fortgefallen, weil sie entbehrlich waren. Die Kessel, die bei den älteren Schiffen mitsammt ihren Kohlenvorräthen vor den Radkasten auf der Galerie liegen (Abb. 26) und mit ihrem grossen Gewicht die Tragfestigkeit der Drahtseile bedenklich in Anspruch nehmen, sind bei den neueren Schiffen in den unteren Schiffsraum gelegt.

Alle Hudson-Dampfer haben Schaufelräder meist von riesigem Durchmesser, der bei manchen Schiffen fast 14 m beträgt, unter 9,5 m aber überhaupt kaum herabsinkt, weil mit dem Raddurchmesser der Tauchungswinkel der Schaufeln wächst und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Räder für eine gewisse Fahrgeschwindigkeit abnimmt. Damit wird das Erzittern des Schiffskörpers, das den Aufenthalt auf den transatlantischen Schraubenschnelldampfern so unangenehm, zuweilen fast unerträglich macht, so gut wie beseitigt. Mit den riesigen Schaufelrädern, die so manche technische Unbequemlichkeit haben, bezweckte man also lediglich, die Bequemlichkeit der Reisenden zu fördern. Andererseits sind die hohen Räder bei dem hohen Oberbau unentbehrlich, weil mit demselben eine hohe Schwerpunktslage bei besetztem Schiff verbunden ist, die bei seitlichem Schwanken (Rollen) des Schiffes leicht verhängnissvoll werden könnte; durch den Druck der Schaufeln auf das Wasser wird jedoch bald das Gleichgewicht hergestellt und erhalten. Schraubendampfer besitzen diese Eigenschaft nicht und gestatten deshalb auch keinen so hohen Oberbau. Die Schaufeln haben durchschnittlich 3,5 m Länge und 1 m Breite. Die meisten Räder haben feste Schaufeln, erst neuerdings sind bewegliche Patentschaufeln in Gebrauch gekommen, weil man den Durchmesser der Räder verringern wollte. Solange man auf den Raddurchmesser keine Rücksicht zu nehmen braucht, verdienen feste Schaufeln mit Recht den Vorzug wegen ihrer Einfachheit und Dauerhaftigkeit.

Der 1854 erbaute Hudson-Dampfer *Francis Skidely* (noch heute im Dienst) hat 98,14 m Länge, 11,58 m Rumpfbreite (die Breite über den Radkasten beträgt etwa 22 m) und Räder von 12,19 m Durchmesser mit 28 festen Schaufeln von 0,9 m Breite und 3,35 m Länge, welche 1,27 m tief tauchen. Die Räder geben bei 21,5 Umdrehungen in der Minute dem Schiff 22,5 Knoten Fahrgeschwindigkeit, woraus sich ein Slip von nur 22,5 % ergiebt. Die riesigen Radkasten bilden ein Constructionsglied des Oberbaues und dienen mit ihrer reichen Bemalung als Schmuck des Dampfers.

Abb. 27.



Aegyptisches Segelschiff um 1700 v. Chr. (Nach Dümichen, Die Flotte einer ägyptischen Königin.)

Die Maschine ist einer der originellsten Theile dieser Dampfer; sie bildet in der That in ihrem majestätischen Bau, mit dem ruhigen, von allen Erschütterungen freien Gang, den vielen blitzblank gehaltenen Steuertheilen, sowie der prächtigen Ausschmückung des Maschinenhauses, in welchem Spiegel die Bewegung sonst nicht sichtbarer Maschinentheile beobachten lassen, eine Sehenswürdigkeit, die sich bei den Reisenden grosser Beliebtheit erfreut und schon aus diesem Grunde schwerlich gegen neuere Constructionen aufgegeben werden wird. Es sind Eincylindermaschinen, die mit 3 bis $3\frac{1}{2}$ Atm. Dampfdruck und Condensation arbeiten. Der Dampfcylinder hat 1,5 bis 1,9 m Durchmesser und 3,6 bis 4,5 m Kolbenhub, so dass z. B. auf dem vorerwähnten Dampfer *Francis Skidely* die Kolbengeschwindigkeit in der Minute 183,5 m beträgt. Der riesige Balancier der Maschine ragt bei solcher Hubhöhe über das oberste Dach hinaus und bildet gewissermaassen das Wahrzeichen des Schiffes, nach welchem herbeieilende Fahrgäste ausschauen, weil er seine Bewegung beginnt, sobald das Schiff abfährt. Oftmals ist in der Mitte des Balanciers noch eine Flaggenstange mit Sternenbanner befestigt, welches bei der Schaukelbewegung des Balanciers hin und her geschwenkt wird. Auf dem

Hudson-Dampfer *New World* beträgt die Höhe des Balanciers in seiner obersten Stellung 19 m über dem Kiel.

Wie die Maschinen, so sind auch die Kessel von ältester Bauart und gleichen den vor 60 Jahren in Gebrauch genommenen mit flacher Locomotivfeuerkiste und zurückkehrenden Feuerrohren; Rauchkammmer und Schornstein stehen über der Feuerkiste. Die Schornsteine sind in Rücksicht auf den erforderlichen starken Zug sehr hoch, aber nicht umlegbar. Die Kessel werden mit dem vorzüglichen pennsylvanischen Anthracit geheizt. Die Aschenfälle unter den tief liegenden Rosten haben luftdicht schliessende Thüren, da mit Unterwind geheizt wird, der durch eine neben der Feuerung stehende Gebläsemaschine erzeugt wird. Die letztere dient dem Heizer zum Regeln der Dampferzeugung, wovon bei dem üblichen Wettfahren häufig genug so lange Gebrauch gemacht wird, bis die Feuerthüren rothglühend sind. Der Ventilator der Gebläsemaschine ist sehr gross und bedarf deshalb nur geringer Umdrehungsgeschwindigkeit, so dass er fast lautlos arbeitet und deshalb die Reisenden nicht belästigt. Da der Anthracit mit kurzer bläulicher Flamme ohne Rauch und Russ, mit ganz geringem Aschenrückstand ohne Schlackenbildung verbrennt und die Gebläsemaschinen allen Staub durch die hohen Schornsteine treiben, so fällt weder Russ noch Aschenstaub auf das Schiff. Deshalb können es sich die Amerikaner auch leisten, ihren Schiffen den schmutzempfindlichsten, aber blendendsten Farbenanstrich zu geben. Der ganze Oberbau der Dampfer strahlt in blendendem Weiss! Zum Anstrich des *Puritan*, eines der neuen Riesendampfer der Fall River-Linie, auf den wir weiter unten noch zurückkommen werden, sind nicht weniger als 45 000 kg Bleiweiss verbraucht worden. Der Aussenanstrich leidet ebensowenig durch die Kesselfeuerung, wie die Pracht der Innenräume. Alle Fussböden sind mit dicken kostbaren Teppichen belegt; schwere Sammetvorhänge schliessen die Thüren; in den Cabinen stehen Waschtische aus weissem Marmor mit kostbaren Spiegeln, Betten aus Rosenholz und Kleiderkasten aus geschnitztem Mahagoniholz. Dazwischen reiche Vergoldungen — auf dem *Puritan* sind 185 000 Goldblättchen von 88 mm Seitenlänge verwendet worden — von Holz und Bronze, selbstredend überall elektrische Beleuchtung, — kurzum, wohin das Auge blickt, herrscht ausgesuchte Pracht und Rücksicht auf das Behagen der Reisenden. Die Gänge und Galerien sind 3 bis 3,5 m breit, die Säle 25 bis 45 m lang, 10 bis 12 m breit und 6 bis 6,5 m hoch. Zu den Stockwerken führen breite, bequeme Freitreppen mit Geländern und Brüstungen aus Mahagoniholz. Da Musik-, Lese-, Rauch- und Damenzimmer auf jedem Schiff vorhanden sind, so verdienen die Dampfer mit Recht die Bezeichnung „Palace Steamer“.

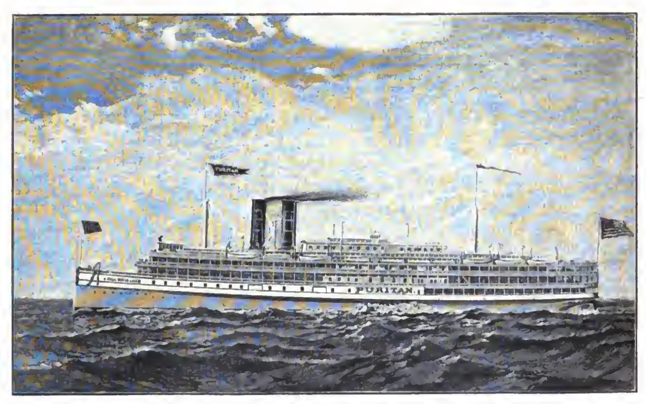
Abb. 28.



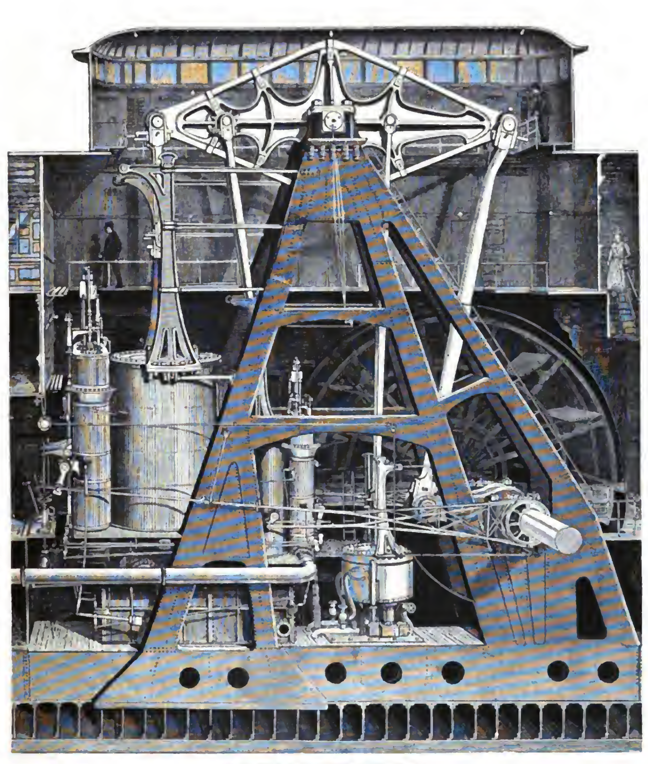
Treppe im grossen Salon des Dampfers *Puritan*.



Grosser Salon des Dampfers *Puritan*.



Der Dampfer *Puritan*.



Maschine des Dampfers *Puritan*.

Wie auf dem Hudson, so hat sich auch in den Küstengewässern, besonders auf dem durch Long Island und zahlreiche Inseln geschützten Sund, zwischen New York und den reichen Industriestädten der Küste New Haven, New London, Stonington, Providence, Fall River, New Bedford u. a. ein Dampferverkehr schon seit den dreissiger Jahren immer lebhafter entwickelt, so dass heute bereits vier Dampfergesellschaften mit zahlreichen Dampfern diese Linien befahren. Zu alledem stehen die vier unter sich concurrirenden Rhedereien noch gemeinsam mit der an der Küste entlang führenden Eisenbahn im Wettbewerb, woraus sich zur Genüge erklärt, dass auch die Dampfer dieser Verkehrslinien in den Einrichtungen für die Bequemlichkeit der Reisenden, wie in prunkvoller Ausstattung wetteifern und geradezu Unglaubliches darin leisten. Die neuen Schiffe der Fall River-Linie *Puritan* (s. Taf. I u. II u. Abb. 28), *Plymouth* und *Priscilla* von 128 m Länge gehören zu den grössten und elegantesten Küstendampfern der Welt. Die bedeutende Grösse der Schiffe hat bei dem geringen Wellenschlag im Sunde und an der Küste, wie bei dem ruhigen, ganz stossfreien Gang der Maschine zur Folge, dass die Fahrt für die Reisenden eine ausserordentlich ruhige ist, die durch Seekrankheit nur in den seltensten Fällen gestört wird. Da vor allen Dingen aber die in jeder Beziehung gediegene Einrichtung der Schiffe den Aufenthalt auf denselben so bequem und behaglich macht, wie es auf Eisenbahnen gar nicht erreichbar ist, so wird die Dampferfahrt der Bahnfahrt meist vorgezogen.

Alle Dampfer sind nicht nur für den Personenverkehr, sondern auch für das Mitnehmen von Frachtgut eingerichtet. *Puritan* z. B. kann 800 t Stückgut laden. Das Verladen und Löschen geschieht ohne Kräne oder andere maschinelle Hülfsmittel in der Weise, dass die zweirädrigen Frachtwagen mit Tandembespannung aus den Dockmagazinen durch grosse Thorwege auf das Hauptdeck des Schiffes in die Magazinräume direct hineinfahren, so dass die Fahrgäste durch den Frachtverkehr in keiner Weise belästigt werden. Die Maschinen und Kessel sind im untersten Schiffsraume untergebracht; die auf den älteren Schiffen gleichen denen der Hudson-Dampfer, die seit 1890 gebauten sind dagegen zwei- und dreifache Expansionsmaschinen. Der 1887 gebaute *Puritan* hat noch die alte Balanciermaschine, die aber, der Grösse des Schiffes entsprechend, von riesenhafter Gestalt ist. So hat der Balancier (s. Abb. 29) zwischen den Achsen der Endzapfen eine Länge von 10,36 m, sein Sprengwerk ist in der Mitte 5,8 m hoch, sein Mittelzapfen hat 48 cm Durchmesser. Der ganze Balancier wiegt 38 t. Die beiden Woolfschen Verbund-Dampfcylinder haben 1,9 m und 2,79 m Durchmesser; ersterer hat 2,74 m, letzterer 4,27 m Hubhöhe. Da die Maschine 29 Umdrehungen in der Minute macht, so beträgt der Kolbenweg in dieser Zeit beim kleinen Cylinder 131,67, beim grossen 204,82 m. Die beiden Schaufelräder von 10,67 m Durchmesser mit beweglichen stählernen Schaufeln von 4,27 m Länge, 1,52 m Breite und 22 mm Dicke wiegen ohne Wellen 180 t. Die Schaufeln sind so dick, damit sie nicht vom Eise beschädigt werden, weil die Schiffe auch im Winter ihre regelmässige Fahrt nicht unterbrechen. Die Maschinen mit gefüllten Kesseln wiegen 1236 t, dennoch leisten sie bei regelmässiger Fahrt höchstens 6000 PS. Weil mit Maschinen dieser Art trotz ihrer Riesengrösse höhere Leistungen nicht zu erzielen sind, so war man gezwungen, zu den in Europa längst gebräuchlichen modernen Schiffsmaschinen überzugehen. Auf dem im Jahre 1894 erbauten Dampfer *Priscilla*, von der gleichen Grösse des *Puritan*, entwickeln die

Abb. 29.

Balancier des Dampfers *Puritan*.

Maschinen 8500 PS, mit denen eine Fahrgeschwindigkeit von 22 Knoten erzielt wurde, doch pflegt man, in Rücksicht auf die bedeutende Kohlenersparniss, die Reisegeschwindigkeit nicht über 17 Knoten zu steigern. Diese Schiffe haben fünf Decke; *Puritan* erreicht, vom Kiel an gemessen, eine grösste Höhe von 21,34 m. Auf der *Priscilla* befinden sich 361 Räume für die Reisenden, darunter 14 Gesellschaftsräume, und 35 Zimmer für die Offiziere, zusammen 396 Wohnräume. In den Cabinen für Herren und Damen befinden sich 219 Betten, für Fahrgäste zweiter Klasse ausserdem 39 und für die Schiffsmannschaft 155. Zur Erleuchtung der Räume dienen 1900 Glühlampen von 16 Kerzen Leuchtstärke.

Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass für Schiff und Reisende die umfassendsten, fürsorglichsten Sicherheitsmaassregeln getroffen sind. Der Schiffsrumpf ist in 61 wasserdicht verschliessbare Räume getheilt; auf dem *Puritan* befinden sich 38 Rettungsboote und 1400 Schwimmgürtel, welche unter den Sitzen und an den Decken der Cabinen angebracht sind. Gegen Feuersgefahr ist ein Feuerlöschwesen eingerichtet, dem eine mächtige Dampfspritze, 50 Hydranten und zahlreiche Wächteruhren dienen, welche elektrisch mit einer Feuermeldeuhr beim Capitän verbunden sind. Das Steuerhäuschen befindet sich auf allen Schiffen auf der oberen Galerie vorn vor dem Fockmast. (Fortsetzung folgt.)

Jodhaltige Schwämme.

Zu den nur in ungeheurer Verdünnung auftretenden Körpern gehört das Jod, dessen Verwendung in Heilkunde und Industrie dennoch eine verhältnissmässig sehr bedeutende ist. Die grosse Bezugsquelle desselben ist und war von je her der Ocean; allerdings enthält dessen Wasser das Jod in zu feiner Vertheilung, als dass eine unmittelbare Gewinnung möglich wäre, aber aus dem Meerwasser angesammelt findet es sich einmal unter den letzten Verdunstungsrückständen desselben, die wir als die Mutterlaugen der in ihm gelösten Salze bezeichnen können, dann aber auch in gewissen, im Meerwasser gewachsenen Organismen. Es ist insbesondere der Seetang, der schon seit vielen Generationen bei seiner Verarbeitung zu dem Kelp genannten Natronsalze auch zugleich Jod mit liefern musste. Nun fiel aber dem in weiteren Kreisen durch seine gemeinverständlichen Schriften beliebten Zoologen W. Marshall, der unter Fachgenossen schon früher insbesondere wegen seiner Schwammstudien geschätzt wurde, auf, dass manche Hornschwämme (oder „Ceratospongien"), deren Gerüst also wie z. B. beim Badeschwamm aus Hornsubstanz oder Spongin besteht, beim Verbrennen einen intensiven Jodgeruch entwickelten, und er theilte diese Beobachtung dem Chemiker Franz Hundeshagen mit, welcher die Sachlage genau untersuchte und jetzt berichten kann (Vortrag, geh. im Württemb. Bez.-Verein am 10. Mai, sowie *Zeitschr. f. angew. Chemie*, 15. Aug.), dass diese Spongien verhältnissmässig ungeheure Mengen Jod — bis zu 14 Procent — und ausserdem beträchtliche Mengen Brom und Chlor in organischer Verbindung enthalten. Das Neue an diesem Nachweise ist also, dass, während in anderen das Meer bewohnenden Organismen, z. B. dem Badeschwamm und sogar den zur Jodgewinnung bislang verwendeten Tangen, der Jodgehalt immer ein so geringer ist, dass man die Bestimmung der Art seiner Bindung vernachlässigen zu dürfen glaubte, hier das Jod in reichlicher Menge concentrirt und zwar am Aufbau der organischen Materie betheiligt ist.

Der hohe Jodgehalt erscheint dabei als specifische Eigenthümlichkeit gewisser tropischer und subtropischer Hornschwammarten aus den Familien der Aplysiniden und Spongiden, während andere mit ihnen vergesellschaftete Hornschwämme nicht jodreicher sind als unsere Badeschwämme. Allerdings ist zu vermuthen, dass schon die höhere Temperatur einer Jodanreicherung günstig ist; dafür spricht einmal der Umstand, dass, während z. B. die untersuchten Aplysiniden der tropischen Meere sich sehr jodreich (als „Jodspongien") erwiesen, ihre Verwandten aus dem Mittelländischen und Adriatischen Meere, unter ihnen auch die interessante *Aplysina aërophoba*, welche im Leben orangegelb aussieht, an der Luft absterbend aber violett wird, nur Spuren von Jod, wohl aber nicht geringe Mengen von Brom und Chlor in organischer Verbindung zeigen, — dann aber auch die Erfahrung, dass von den in Irland auf Kelp verarbeiteten Tangen der an den irischen Felsenküsten selbst gewachsene und geschnittene dreimal weniger Jod enthält als der von den Fluthen des Golfstroms aus dem Bereiche des Mexikanischen Golfs und der Antillen entführte und hier angetriebene. Das Antillenmeer kann insbesondere als Heimat der Jodorganismen bezeichnet werden, da die australischen und südafrikanischen Jodspongien den Gehalt der westindischen nicht erreichten; von letzteren ergaben das Horngerüst von

Luffaria cauliformis	etwa 8—10	Proc.	Jod,
Aplysina sp.	„ 9—10	„	„
Verongia plicifera	„ 11—14	„	„
eingetrocknete Sarkode der letzteren	„ 10	„	„

Hundeshagen ist überzeugt, dass die reichliche Aufnahme des Jodes bei den Jodspongien keine zufällige ist, sondern eine bestimmte physiologische Bedeutung hat, welche erst noch zu ermitteln wäre; auch bei den Tangen scheine das Jod an eine Eiweisssubstanz gebunden.

Die Hornsubstanz (das Spongin) der Jodschwämme ist bei den verschiedenen untersuchten Arten in ihrem physikalischen und chemischen Verhalten ausserordentlich ähnlich und wahrscheinlich im wesentlichen gleich befunden worden. „Die mehr oder weniger braun gefärbte, durchscheinende hornähnliche Masse, aus dickeren oder dünneren Fasern gebildet, welche unter dem Mikroskop concentrische Schichtung zeigen und bei den Aplysiniden einen axialen Kanal erkennen lassen, ist im feuchten Zustand ziemlich elastisch, im trockenen aber brüchig und spröde. Sie enthält lufttrocken 11 bis 12 Procent Stickstoff (aschefrei etwa 13 Procent) und ebensoviel oder auch mehr Jod.“ Die Asche besteht wesentlich aus Calciumcarbonat, das von Kalknadeln des Schwammes herrühren dürfte.

Die ungemein leichte Zersetzlichkeit der hier vorliegenden Jodverbindung („jodirte Amidosäure“) erschwert begreiflicher Weise ihre genaue Bestimmung sehr; ihr ist es auch zuzuschreiben, dass der Jodgehalt sich mit fortschreitender Maceration der Spongienreste verringert. Hierbei tritt auch eine Verflüchtigung des Jods ein, und es dürfte insbesondere die Mittheilung grosses Interesse finden, dass von schimmeliger Zersetzung befallene Schwammreste einen intensiven, an Jodoform erinnernden Geruch aussenden.

Für die von ihm nachgewiesene Jodverbindung schlägt Hundeshagen zur Unterscheidung von der jodfreien Hornsubstanz der Hornschwämme, dem gewöhnlichen Spongin, die Bezeichnung „Jodospongin“ vor, deren Brom und Chlor enthaltende Begleiter dann als Bromospongin und Chlorospongin anzuführen wären.

Schliesslich wird auch noch die industrielle Nutzbarkeit in Erwägung gezogen. Der Gedanke an dieselbe liegt ja nahe. Denn während nach Marchand der Jodgehalt des Seewassers selbst auf höchstens 7,6 mg im Liter steigt, derjenige von getrocknetem Tange im Durchschnitte zu 0,13 Procent ermittelt ist, beträgt derjenige der Jodschwämme ja ungefähr das 100fache von letzterem; man kann dies auch so darstellen, dass in 1 g Tang bestenfalls der Jodgehalt aus 1,3 l Seewasser, in 1 g Jodspongien aber aus 130 l aufgespeichert ist. Den industriellen Ausnutzungsplänen ist aber leider keine günstige Aussicht auf Erträgniss zu eröffnen, weil die bislang als jodreich erkannten Schwämme, nach dem jetzigen Stande unsrer Kenntnisse, immer nur vereinzelt vorkommen und auch ein sehr langsames Wachsthum besitzen; wenn auch nur geringe Meerestiefen in Betracht kommen, würde es demnach nöthig erscheinen, Schwammplantagen anzulegen. Gelänge dies unter im übrigen günstigen Bedingungen, z. B. in seichten, ruhigen Meeresbecken, so wäre damit allerdings einer neuen und lohnenden Industrie der Weg eröffnet, denn die Verarbeitung der Jodspongien auf Jod würde nach Hundeshagens Urtheil eine verhältnissmässig einfache und wenig kostspielige sein, zumal sich der gesammte Stickstoffgehalt nebenbei in Form von Ammoniumsalzen gewinnen liesse und der grösste Theil des Kohlenstoffs möglicherweise als wirksame animalische Kohle zu verwerthen sein möchte. O. L. [4164]

„Aegir“, das neueste Citadell-Panzerschiff der deutschen Flotte.

Mit einer Abbildung.

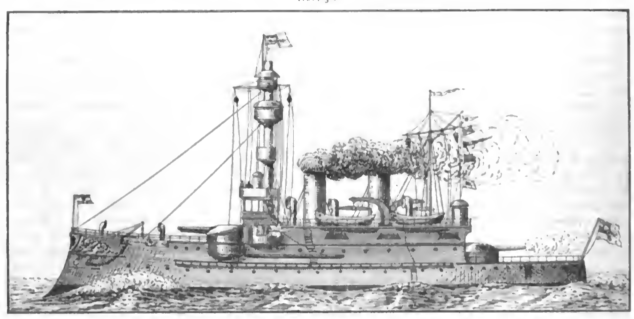
Wir bringen unsern Lesern in der Abbildung 30 den Typ des neuesten deutschen Panzerschiffes, welches auf der Kaiserlichen Werft zu Kiel im November 1892 auf Stapel gesetzt und dessen Ablauf am 3. April 1895, nachdem S. M. der Kaiser ihm in feierlicher Taufe den Namen *Aegir* gegeben, stattfinden konnte. Schon während der Fertigstellung des Panzerschiffes sind die verschiedensten Aenderungen und Verbesserungen, die sich bei Schiffen ähnlichen Typs als nothwendig herausgestellt hatten, vorgenommen worden, und diese erklären die verhältnissmässig lange Bauzeit. S. M. Schiff *Aegir* wird den Panzerschiffen vierter, speciell denen der *Siegfried*-Klasse zugerechnet werden, obgleich es sich schon in seiner um etwa 1 m grösseren Breite von den übrigen Schiffen dieser Klasse unterscheidet, ganz abgesehen davon, dass die Gefechtsausrüstung und das Ueberwasserschiff den allermodernsten Typ darbieten. Die Länge des Panzers ist 75 m, seine Breite beträgt 15 m, seine Wasserverdrängung 3495 Tonnen. Der für die Maschinenleistung erforderliche Dampf wird in acht Röhrenkesseln, welche mit Masut*) geheizt werden, erzeugt. Je eine auf Backbord und Steuerbord befindliche Maschine indiciren zusammen 4800 PS und verleihen dem Schiff eine Geschwindigkeit von 17 Knoten in der Stunde. Die Bestückung (Armirung) des Panzerschiffes besteht aus drei schweren 24 cm-Kanonen, welche in Panzerthürmen pivotirt sind, und aus zehn 8,8 cm-Schnellladekanonen, welche auf das Aufbaudeck vertheilt sind. Zwei der schweren 45 Kaliber langen 24 cm-Geschütze, welche sich auf dem Vordeck befinden, sind durch eine starke Panzer-Traverse von einander getrennt und auf diese Weise zwei Geschützstände geschaffen. Das dritte schwere Geschütz ist in dem Panzerthurm auf dem Achterdeck pivotirt. Die schweren Kanonen sind mit Schutzkappen, die beiden vorderen ausserdem mit Schilden

*) Russische Petroleumrückstände. Siehe unsere früheren Mittheilungen über diesen Gegenstand.

zum Schutz der Bedienungsmannschaft gegen Gewehrfeuer versehen. Während die Schiffe der *Siegfried*-Klasse nur mit Signalmasten ausgerüstet sind,* trägt *Aegir* einen mit drei über einander liegenden Marsen versehenen Gefechtsmast und ausserdem einen Signalmast. Die Boote sind oberhalb des Aufbaudecks zwischen den Schornsteinen neben einander aufgestellt und werden mittelst zweier Kräne, welche durch eine im Aufbaudeck befindliche Maschine bewegt werden, ein- und ausgeschwungen. Während die Schiffe der *Siegfried*-Klasse einen Gürtelpanzer tragen, ist *Aegir* als Citadell-Panzerschiff erbaut. Sämmtliche Kessel- und Maschinenanlagen — Commando-Elemente, Steuerung, Maschinentelegraph, Munitions- und Torpedo-Räume — sind durch Panzerung gegen das Einschlagen feindlicher Geschosse gesichert.



Abb. 30.



Das deutsche Citadell-Panzerschiff *Aegir*.

Zu allen Panzerungen ist bestes Kruppsches Nickelflusseisen verwendet.

Die Gesammtbaukosten des Schiffes einschliesslich Armirung und Torpedoanlage belaufen sich auf rund $6^1/_2$ Millionen Mark. Das Schiff wird in Kürze seine Probefahrten vornehmen. —·— [4186]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

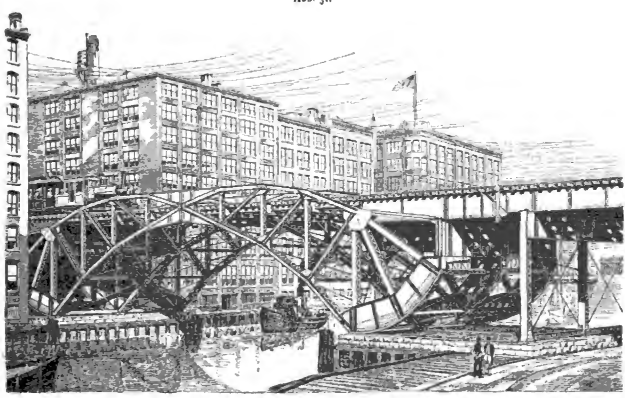
Ein ernster humanistischer Schriftsteller schrieb vor einigen Jahrzehnten, dass unsere Vorfahren im Mittelalter, und zwar die Gebildetsten unter ihnen, nur etwa die Bildung von Wilden, höchstens von unseren Bauern und Arbeitern besessen hätten, und dass dieser Gesichtspunkt bei der Beurtheilung ihres Thuns und Lassens wohl zu beachten wäre. Gestützt wurde diese Meinung durch die Thatsache, dass Jene nur einen kleinen Ideenkreis besassen, insbesondere keine Ahnung von den neuen Errungenschaften der menschlichen Erkenntniss in der Wissenschaft und Technik, von der Erfindung der Buchdruckerkunst bis zu den Wundern der Elektrotechnik und Photographie, hätten haben können. Die Thatsache selbst zugegeben, müssen wir jedoch selbst von unserem heutigen Standpunkte aus, nachdem durch eine weit entwickelte Technik das Leben der Völker, ihr Verkehr, ihre Bestrebungen und Kräfte eine so gewaltige Veränderung erfahren haben, einer solchen Folgerung widersprechen. Wir müssen sogar Verwahrung dagegen einlegen, dass der Bildungswerth der neuesten Erzeugnisse des menschlichen Geistes so überschätzt oder gar als alleingültig hingestellt werde. Die Vertreter der realen Wissenschaften könnten sich sonst denselben Vorwurf der Anmaassung zuziehen, der den Vertretern der humanistischen Wissenschaften so oft mit Recht gemacht wird.

Die Wahrheit liegt wohl darin, dass das blosse Bestehen so vieler Erfindungen und die Veränderungen, die dieselben im Leben der Völker hervorgebracht haben, an sich zwar einen grossen Culturwerth in sich schliessen, in so fern, als sie alle menschlichen Arbeiten und die Befriedigung aller Bedürfnisse erleichterten, jedoch nicht ebensosehr einen grossen Bildungswerth für den menschlichen Geist bedingen. Denn um diesen hervorzubringen, müssen die schönen neuen Einrichtungen, Eisenbahnen, Telegraphie, Photographie u. s. w., nicht bloss benutzt, sondern auch verstanden werden. Gleichwie es nicht genügt, dass die schönen Kunstwerke in Poesie und bildender Kunst vorhanden sind, sondern gefordert werden muss, dass sie im Innern ergriffen und in ihrem Zusammenhang mit der Natur des Menschen und seiner Cultur verstanden werden, so kann es dort nicht genügen, wenn bloss die Errungenschaften von Wissenschaft und Technik hingenommen und nicht in ihrem Wesen erkannt werden. Und gerade das muss man doch unserer heutigen Zeit vorwerfen, dass sie die Wunder der Technik als selbstverständlich hinnimmt, ohne sich um das Wie und Warum zu kümmern. In den Tagesblättern erfährt

man davon neben Hof- und Familiengeschichten, Polizeinachrichten u. s. w., und man behandelt sie mit gleicher Oberflächlichkeit. Wie soll man darum unsere Zeit als besonders gebildet gelten lassen, da doch selbst unsere Gebildetsten, wenn sie nicht gerade „vom Fach“ sind, nicht anders handeln, so dass für sie die ungeheure geistige Arbeit, die in der Entwickelung der exacten Wissenschaften und der mannigfaltigen Zweige der Technik zur Entfaltung gekommen ist, wenig oder gar keinen Bildungswerth besitzt! Ist doch Vielen selbst die Welt der Naturgebilde und Naturerscheinungen verschlossen! Man sollte demnach wohl eine bescheidenere Ansicht von der Erhebung des menschlichen Geistes durch die neuen Fortschritte der exacten Wissenschaften haben. Letztere sind noch zu frisch und die Welt ist Anwendungen der inductiven Methode für die exacte naturwissenschaftliche Forschung bis in unsere Zeit ins Unabsehbare gewachsen sind, zum Gemeingut wenigstens der Gebildeten zu machen, und zwar vornehmlich nach ihrem wissenschaftlichen und philosophischen Gehalt. Denn nur so kann es gelingen, sich zu einer philosophischen Weltanschauung zu erheben. Bauen doch die grossen Philosophen seit Kepler, Descartes, Leibniz, und über allen Kant, ihre philosophischen Systeme auf den Naturwissenschaften und auf der Induction auf! Nicht im Gegensatze zur humanistischen Bildung, sondern im Verein mit ihr soll eine aufgeklärtere Zeit sich die realen Wissensschätze zu eigen machen.

Es ist eine billige Art, die Schule dafür verantwortlich zu machen, dass dies nicht schon in dem gewünschten

Abb. 31.



Brücke der Chicagoer Hochbahn im Zuge der Van Buren-Strasse.

von anderen Interessen zu sehr in Anspruch genommen, als dass sie schon den ganzen Bildungswerth der modernen wissenschaftlichen Entwickelung hätte aufnehmen können.

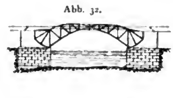
Es möchte darum anzunehmen sein, dass die Gebildeten der früheren Zeitalter in ihrer Art ebenso hoch gebildet waren wie die Gebildeten der Gegenwart. Für die Weisen älterer Zeit könnte sogar sehr wohl ein Vorrang geltend gemacht werden, da sie, das Wissen der ganzen Zeit umfassend, in einer philosophischen Weltanschauung lebten, welcher heute, selbst bei den Gebildetsten, meist nur ein Fach- oder ein Specialstudium gegenüber steht. Denn nicht auf die Menge des Wissensstoffes kommt es bei der wahren Bildung an, sondern auf die Art, wie das Wissen geistig verarbeitet und in seinem Zusammenhange mit der Natur und anderen Gebieten der Erkenntniss aufgefasst wird. Es ergiebt sich deshalb als eine wesentliche Aufgabe unserer Zeit, die Erkenntnissschätze, die seit der Wiedergeburt der Wissenschaften durch Galilei, Kepler, Baco u. s. w. und den ersten Maasse geschieht. Die Schule hat aber schon so mannigfaltige Gebiete zu bewältigen, dass eine Vermehrung der Vielartigkeit des Stoffes nur schädlich wirken könnte. Ueberdem ist es ungeheuer schwer, wegen der unendlichen Verschiedenheit der Meinungen auf diesem Gebiete, Aenderungen ins Werk zu setzen. Man muss sich demnach wohl oder übel mit den Anfängen begnügen, welche die Schulen bieten, und später dieselben selbst weiter ausbauen. Dazu gehört vor allem, dass man in keinem Abschnitte des Lebens, besonders in den Jugendjahren nicht, das Lesen guter Schriften, wenigstens gemeinverständlicher Darstellungen wissenschaftlicher und technischer Gegenstände, verabsäumt. Welcher Art diese Schriften sein müssen, dass sie den weiten Kreisen der Gebildeten zur gründlichen Belehrung und Anregung zum Nachdenken über wissenschaftliche und technische Fragen und damit zu einer Vertiefung ihrer Bildung dienen können, soll der Gegenstand einer anderen Betrachtung sein.

KAEMPFER. [4219]

* * *

Schwingende Eisenbahnbrücke. (Mit zwei Abbildungen.) Eine sehr merkwürdige Eisenbahnbrücke ist neuerdings in Chicago dem Verkehr übergeben worden. Es ist dies diejenige Brücke, durch welche im Zuge der Van Buren-Strasse die Chicagoer Hochbahn über den Chicagofluss hinübergeführt wird. Die Brücke besteht, wie aus unseren Abbildungen 31 und 32 deutlich zu erkennen ist, aus zwei Hälften von kommaförmiger Gestalt, welche auf den dicken Enden schaukeln können. Sobald durch die Brücke grosse Schiffe hindurchfahren müssen, werden die beiden Hälften der Brücke so zurückgerollt, dass sie, wie aus unserer Zeichnung ersichtlich, hoch stehen. Das Schiff kann dann passiren. Wenn die beiden Hälften wieder herabgeklappt werden, so bilden sie einen Brückenbogen von grosser Tragkraft, über welchen die Eisenbahn hinwegfahren kann. Der durch eine starke Dampfmaschine betriebene Bewegungsmechanismus ist am Ufer unterhalb der Bahngleise angeordnet und überträgt seine Kraft durch geeignete Zugstangen. [4047]

Abb. 32.



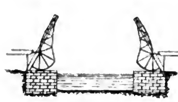


Diagramm der Van Buren-Brücke, geschlossen und offen.

* * *

Mammutjagden der Steinzeit. Die Jagden der vorhistorischen Menschen auf Mammute und andere ausgestorbene Elephanten Europas waren in jüngster Zeit mehrfach in Zweifel gezogen worden, und namentlich gefiel sich Virchow darin, das Zusammenleben des Ureuropäers mit diesen ausgestorbenen Rüsselthieren zu beanstanden, da die Funde hierüber keine sichere Auskunft gäben. Am 29. Juli d. J. wurde nunmehr der Pariser Akademie ein Bericht von dem Geologen Marcellin Boule vorgelegt, der in einer Sandgrube bei Tilloux, am linken Ufer der Charente, nicht weit von der Station Gensac-la-Pallue, die Reste von drei vorweltlichen Elephanten und anderer ausgestorbener Thiere mit menschlichen Kunsterzeugnissen zusammen gefunden hat. Es befanden sich darunter zwei Stosszähne von *Elephas meridionalis*, deren Grösse diejenige aller in den Museen Frankreichs vorhandenen übertrifft. Sie sind wenig zurückgekrümmt, und der Abstand der beiden Enden eines Zahnes erreicht 2,85 m, während er nur 1,70 m bei dem Elephanten von Durfort und 1,87 m beim lebenden Elephanten beträgt. Ausserdem wurden zwei Backenzähne desselben Elephanten, die Reste anderer Rüsselthiere, wie des Mammut *(Elephas primigenius)* und *Elephas antiquus*, ferner Zähne von Nashorn, Flusspferd, Hirsch und eines Rindes (wahrscheinlich *Bison priscus*) gefunden. Es handelt sich also um ein Lager, welches den durch *Elephas antiquus*-Reste charakterisirten Stationen des nördlichen Frankreich entspricht, in welchem sich aber auch noch der pliocäne Vorgänger desselben, *Elephas meridionalis*, und das jüngere Mammut vorfinden, so dass ein neuer Beweis von dem ununterbrochenen Zusammenhang der geologischen und paläontologischen Erscheinungen darin vorliegt. Die aus denselben Schichten mit den vorgenannten Thieren stammenden Feuerstein-Artefacte sind zum Theil sehr schön gearbeitet; sie wiederholen die mannigfachen Formen von Chelles und St. Acheul. Neben den gewöhnlichen mandel- und scheibenförmigen Stücken befinden sich sorgfältig nachgearbeitete Schaber, Lanzenspitzen u. s. w., wie man sie kaum in einer so alten Lagerung erwartet hätte. Denn es ist, wie der Finder hervorhebt, das erste Mal, dass in völlig zweifelloser Weise Gegenstände einer gleichzeitigen menschlichen Kunst-Industrie gemeinschaftlich mit Resten tertiärer Thiere gefunden sind. Selbst wenn es sich bei den Resten von *Elephas meridionalis* nur um einige Nachzügler dieser pliocänen Gattung, welche das Quartenär erlebt hätten, handeln würde, so reichen die Thatsachen doch hin, um zu beweisen, dass der Mensch kaum jünger sein kann, da er schon im Beginn der Mammutzeit derartige Stufen von Kunstfertigkeit erreicht hatte. E. K. [4176]

* * *

Schlagwetter in Thon- und Lehmgruben. Die Entwickelung entflammbarer und explosiver Gase und Gasgemische galt von Alters her als Eigenthümlichkeit und Missstand der Steinkohlengruben. Im allgemeinen wird dieser Satz auch heute noch als richtig anerkannt, wo von derartigen Explosionen häufiger heimgesuchten Bergwerksräumen die unheimliche Bezeichnung „Schlagwettergruben“ beigelegt wird; aber dass man wie früher die Schlagwetter ausschliesslich den Steinkohlenbergwerken zurechne und nur in diesen welche vermuthe, davon ist man zurückgekommen, nachdem man ihnen auch in Braunkohlengruben, und zwar in manchen gar nicht so selten, begegnet ist; sogar Erz- und Salzbergwerke sind erfahrungsgemäss nicht ganz unverdächtig, wenn dieselben mit schon früher abgebauten Hohlräumen („altem Mann“) in Verbindung stehen.*) Auffällig werden aber immerhin die Mittheilungen sein, die sich in den *Annales des mines* vom Juli 1895 über Entwickelung von plötzlich entzündbaren Gasen in unterirdischen Thon- und Lehmgruben zusammengestellt finden (gefolgt von Angaben über dergleichen Auftreten in übrigens schlagwetterfreien Steinkohlengruben und in Erzbergwerken). Danach sind Schlagwetter seit 1866 gar nicht selten in den seit 1840 im Betrieb befindlichen Gruben feuerfesten Thones zu Nogères und Jonquerolles, 3 km südwestlich vom Dorfe Bollène (Dép. Vaucluse) angetroffen worden, und haben die Arbeiter leichte, zu wiederholten Malen aber auch schwere Brandwunden davon getragen; ferner in den Lehmgruben von Vanves und Malakoff (Seine) vor Paris, wo eine Explosion am 10. September 1894 sogar ein Menschenleben forderte und ausserdem drei schwere Verwundungen bewirkte; endlich in belgischen Thongruben (bei Namur). Alle diese Gruben befinden sich aber in der Nähe von verlassenen, zumeist zu Bruche gegangenen Abbauräumen, und alle die beobachteten entzündbaren Gase stammen aus diesen her, wo sich das zurückgelassene Grubenholz, wahrscheinlich mittelst Gährungsfermenten, zersetzt. Interessant ist noch die von erstgenannten Gruben berichtete Beobachtung, dass die Gasentwickelungen häufiger und reichlicher in alten mit Pappelholz ausgezimmerten Grubentheilen auftreten, als dort, wo Eichen- oder Nadelholz verwandt war. Für die Pariser Gruben kam noch

*) Die älteste nachgewiesene Schlagwetterexplosion dieser Art soll am 9. September 1664 im Salzwerke von Hallstadt erfolgt sein.

die Möglichkeit in Betracht, dass die Gase etwa aus Schwefelkies und Braunkohlenschmitzen, die sich einzelnen Schichten eingelagert zeigen, entstanden sein könnten; ihr widerspricht aber die zu geringe Menge von Braunkohle (Lignit), der eigenthümliche Geruch des Gases nach faulem Holze und der Umstand, dass die Gasentwickelungen ausbleiben, wo keine verlassenen Grubenräume in der Nähe sind. Der Grund der Gasentwickelung ist also vermuthlich derselbe wie in den oben erwähnten, übrigens schlagwetterfreien Erz-, Salz- und Steinkohlenbergwerken. O. L. [4166]

* * *

Die österreichisch-ungarischen Süssweine, deren bekanntester wohl der Tokayer ist, geniessen und verdienen allgemeines Interesse schon wegen ihrer Verwendung als Medicinal- oder Sanitätsweine; ihretwegen ist zu Klosterneuburg eine Versuchsstation errichtet, in welcher zahlreiche Proben zur Untersuchung gelangen. Diese Süssweine sind schon durch die Art ihrer Gewinnung gekennzeichnet; während andere solche durch Einkochen des Mostes, oder durch Zusatz von Sprit oder Zucker zum Most oder Wein hergestellt werden, erhält man die ungarischen mittelst Ausziehens von Trockenbeeren mit einem an und für sich guten Naturweine und nochmaliger Vergährung desselben. Obwohl vielen solchen Producten und zumal den in der Versuchsstation zur Analyse gelangenden grosses Misstrauen entgegengebracht wird, hat doch, wie Leonh. Rösler in Fresenius' *Zeitschrift f. anal. Chemie* berichtet, die Untersuchung von nahezu 1000 Proben ergeben, dass zumeist bessere Qualitäten vorlagen. Der Alkoholgehalt beträgt gewöhnlich 10 bis 15, seltener 15 bis 20, aber noch seltener weniger als 10 Volumenprocente; charakteristisch ist aber die grosse Phosphorsäuremenge (mindestens 0,55 g im Liter); der Zuckergehalt, ausgedrückt als Invertzucker, bewegt sich zumeist zwischen 100 und 250 g im Liter. Bedenken dürfte am ehesten das Glycerin erregen, das in Mengen von 5 bis 15 g im Liter, in echten Tokayerweinen aber sehr oft noch reichlicher zugegen ist, ohne dass auf einen absichtlichen Zusatz desselben geschlossen werden muss.
O. L. [4143]

* * *

Schiffsschrauben aus Nickelstahl haben die Hoffnungen nicht erfüllt, die man in ihre Widerstandsfähigkeit gegen die oxydirenden Einflüsse des Seewassers setzte (s. *Prometheus* IV, S. 782), wie die *Marine-Rundschau* als Ergebniss eines Parallelversuches zwischen Stahlguss- und Nickelstahlschrauben mittheilt. Zunächst erhielt die Schraube des Dampfers *Hay*, Tender des Artillerieschulschiffes *Mars*, je zwei Flügel aus Stahlguss und Nickelstahl; schon nach acht Monaten waren alle Flügel an den Kanten und den Flächen so stark angefressen — die Stahlgussflügel mehr als die von Nickelstahl —, dass sie abgenommen werden mussten. Sodann erhielt ein Dampfbeiboot eine Schraube aus Stahlguss, ein anderes eine Nickelstahlschraube. Erstere war schon nach dreimonatlichem Betrieb so stark angegriffen, dass sie sorgfältig gereinigt, ausgekittet und mit Bleimennige gestrichen wurde. Aber bereits nach weiteren $2^2/_3$ Monaten, nachdem die erhebliche Abnahme der Fahrgeschwindigkeit des Bootes auf rauhe Schraubenflächen und zerstörte Schraubenkanten hindeutete, musste die Stahlgussschraube abgenommen und durch eine Bronzeschraube ersetzt werden. Die Nickelstahlschraube des anderen Beibootes hielt sich besser. Nach 8 Monaten, nachdem die Ausfressungen an den Vorderkanten zweimal ausgebessert worden waren, hoffte man, dass die Schraube noch 1 bis $1^1/_2$ Jahre bei vierteljährlicher Ausbesserung würde laufen können.

Wenn sich nun auch der Nickelstahl wesentlich besser bewährte als reiner Stahl, so hat sich doch gezeigt, dass Schrauben beider Arten durch die Wirkungen des galvanischen Stromes angegriffen werden, der bei den Kriegsschiffen stets vorhanden ist, hervorgerufen theils durch den Kupferbelag des Schiffsbodens, theils, bei den Stahl- und Panzerschiffen, durch die bronzenen Lagerrohre der Schraubenwelle und Wellenbezüge.

Man sollte meinen, dass diese Ursache sich beseitigen liesse, wenn man sowohl die Lagerrohre der Schraubenwelle, wie diese selbst (was ja auch schon versucht ist) aus Nickelstahl fertigte und wenn es gelänge, den Schiffsboden statt mit einem Kupfer- mit einem Nickelbelag zu versehen oder galvanisch zu vernickeln; vorausgesetzt, dass Nickel die gleiche Schutzwirkung gegen das Bewachsen mit Schalthieren besitzt wie Kupfer und das galvanische Vernickeln ebenso gelingt, wie das im *Prometheus* VI, S. 686 beschriebene Verkupfern. St. [4151]

* * *

Einfluss der Toxine auf die Nachkommenschaft. Bereits zu verschiedenen Malen konnte A. Charrin feststellen, dass Thiere, welche zu einer beliebigen Zeit mit den Erzeugnissen von Bacterien behaftet wurden, einer Nachkommenschaft das Dasein gaben, deren Wachsthum langsam vor sich ging, deren Wuchs und Gewicht unterwerthig blieben, manchmal bloss ein Drittheil des normalen erreichten, und deren Knochen lange Ansätze (Epiphysen) zeigten. Andererseits hat auch Féré 1894 mitgetheilt, dass er schwächliche Hühnchen erzielte, wenn er den Eiern Bacterienausscheidungen einimpfte. Neuerdings hat nun Charrin, wie er vor kurzem der Pariser Akademie meldete, in der Maternité eine Anzahl von Fällen gesammelt, in denen Frauen, welche am Ende ihrer Schwangerschaft von Pneumonie, Tuberkulose, Scharlach und anderen Bacterienkrankheiten heimgesucht wurden, Kindern das Leben schenkten, deren Gewicht sich nur sehr langsam vermehrte. Dasselbe beobachtet man, wenn die Kinder selbst während ihrer Wachsthumszeit von Ansteckungskrankheiten selbst leichterer Art betroffen werden; sie bleiben dann auffallend zurück. Zwischen allen diesen Fällen der gehemmten Entwickelung besteht nun das gemeinsame Band der Einflössung von Mikrobengiften, sei es direct durch Erkrankung oder von Seiten der erkrankten Mutter, oder durch Impfung mit Toxinen, wie in den Féréschen Versuchen. Ueberall scheint eine Ernährungsstörung die Folge einer solchen Einführung zu sein, welche lange nachwirkt. *(Comptes rendus.)* [4215]

* * *

Wasserstrassen in Russland. Der Transport von Gütern in Russland ist noch immer in erster Linie auf die allerdings sehr entwickelten Wasserstrassen des gewaltigen Reiches angewiesen. Einer officiellen Statistik zufolge übersteigt die Menge der auf dem Wasserwege transportirten Güter diejenige der per Bahn beförderten ganz erheblich. Dem *Engineer* zufolge verfügt das europäische Russland zur Zeit über 35 000 engl. Meilen fahrbarer Flüsse und Kanäle und übertrifft damit das

ganze übrige Europa um 6000 Meilen. Auf diesen Wasserstrassen vermitteln 1300 Dampfer von zusammen 83 000 Tonnen und 21 000 Böte mit zusammen 600 000 Tonnen den Transport von Gütern. Die russische Süsswasser-Handelsflotte ist ungefähr doppelt so gross, wie diejenige Deutschlands und Oesterreichs zusammengenommen. Sie beförderte während der letzten 6 Monate insgesammt etwa 30 000 000 Tonnen der verschiedensten Waaren; einen sehr grossen Antheil an diesem Verkehr haben die Naphtharückstände von Baku, welche nunmehr in ganz Russland als Heizmaterial für industrielle Zwecke verwendet werden und deren Transport ausschliesslich durch Schiffe erfolgt. [4160]

* * *

Molekulare Porosität des Glases nennt Professor Roberts Austen eine von ihm entdeckte Durchlässigkeit für Wanderungen der Stoffe durch Glaswände unter dem Einflusse des elektrischen Stromes. Wurde ein Behälter durch eine einige Millimeter dicke Glaswandung in zwei Abtheilungen getrennt, von denen die eine Natriumamalgam, die andere reines Quecksilber enthielt, und das Ganze auf 200° erhitzt, so führte der Strom einer Plantéschen Batterie innerhalb 30 Stunden 0,05 g Natrium durch das Glas zu dem vorher vollkommen natriumfreien Quecksilber der andern Seite. Wenn nun das Natriumamalgam durch Lithiumamalgam ersetzt wurde, so wurde das im Glase enthaltene Natrium wie vorher zum Quecksilber hinübergeführt, aber es gelang nicht, alle Natriumatome des Glases zu verdrängen, nur die ungebundenen wurden durch Lithiumatome ersetzt. Man muss daraus schliessen, dass die Lithiumatome, deren Atomgewicht 7 und Atomvolumen 15,98 beträgt, die Molekularporen des Natriums im Glase, dessen Atomgewicht und Atomvolumen gleich 23,9 und 16,04 sind, passiren können. Wenn man dagegen statt des Lithiums ein Metall wie Kalium anwandte, dessen Atomgewicht und -Volumen grösser sind als die des Natriums, nämlich 39 und 24 betragen, so war es nicht möglich, das letztere zu verdrängen, denn die Kaliumatome sind zu gross, um die von dem wandernden Natrium hinterlassenen Galerien zu durchschreiten.

Wir befinden uns also, sagt Roberts Austen, einer Molekularporosität gegenüber, welche in gewisser Beziehung gemessen werden kann, und der mechanische Einfluss des Atomvolumens tritt dabei augenscheinlich in Wirkung. Gleichzeitig erhellt, dass eine unmittelbare Beziehung zwischen den Eigenschaften der Substanz und ihrem Atomvolumen vorhanden ist. Die nach dieser Richtung von Warburg und Tegetmeier erhaltenen Resultate wurden somit durch die Versuche von Roberts Austen bestätigt. Hinsichtlich der Einzelheiten mag bemerkt werden, dass die angewandte elektromotorische Kraft 100 Volts betrug, dass das Quecksilber als Kathode und das Amalgam als Anode diente, und dass bei Temperaturen von 200 bis 350° gearbeitet wurde. Ein Versuch, Gold durch das Glas zu führen, missglückte, allein das Glas wurde nicht allein auf seiner äusseren Fläche vergoldet, sondern auch mikroskopische Theile in das Innere desselben geführt. Dasselbe Ergebniss wurde mit Kupferamalgam erzielt, und schon die einfache Thatsache, dass der Strom das Glas durchdringt, zeigt, dass die Elektrolyse vor sich geht. (*Nature*, 27. Juli 1895.) [4130]

POST.

In Nr. 308 des *Prometheus* ist unter dem Theil „Post" eine Anfrage betreffs der schraubenförmigen Drehungen der Stämme mancher Laubhölzer erwähnt. Ich erlaube mir, Ihnen nachstehend eine Erklärung für diese Erscheinung zu geben, die einer grösseren Anzahl von Beobachtungen, die ich anstellte, entspringt.

Im Königreiche Sachsen hatte ich auf meinen Wanderungen oft Gelegenheit, viele Hunderte derartig gewundener Stämme zu sehen. Ganz besonders fiel mir dies bei alten Weiden auf, die vielfach die Ufer von Bächen und kleinen Flüssen einsäumten; bei diesen war die Windung sehr ins Auge fallend, d. h. der Verdrehungswinkel der beiden Endquerschnitte war ein ziemlich grosser. Bei näherer Betrachtung zeigte es sich, dass die Drehung immer von Ost über Süd nach West (also von links vornherum nach rechts) gerichtet war, was mich auf einen Zusammenhang mit der scheinbaren Sonnenbewegung schliessen liess. Es ist allen Pflanzen eine Art von Sonnensympathie eigen, welche man Heliotropismus nennt; dieser sogenannte Heliotropismus sämmtlicher Vertreter der Flora besteht bekanntermaassen darin, dass eine in der Sonne stehende oder nur theilweise von der Sonne beschienene Pflanze ihre bestrahlten Blätter und Blüthen jener Lichtquelle zuwendet (manche Pflanzen öffnen ihre Blüthen überhaupt nur bei directer Sonnenbestrahlung). Jedermann kann dies an den Zimmerpflanzen auf dem Fensterbrett seines Zimmers beobachten; die Hausfrau weiss genau, dass sie ihre Blumen am Fenster öfters drehen muss, damit sie nicht schief und einseitig wachsen. Ebenso ist es wohl bekannt, dass die Blätter einer Pflanze zu ihrer Arbeit, d. h. zur Ausscheidung von Sauerstoff, das Tageslicht nothwendig gebrauchen, und dass hierzu das directe Sonnenlicht einen ganz besonders starken Arbeitsimpuls giebt. Pflanzen, die ganz des Lichtes entbehren müssen, erkranken und gehen schliesslich zu Grunde; sie können nicht mehr athmen, sie ersticken, weil sie keinen Sauerstoff abgeben können, denn letzteres ist ihnen nur bei Belichtung möglich. In Folge der Unmöglichkeit, Sauerstoff abzugeben, können solche Pflanzen aber auch bei Nacht keine Kohlensäure aus der Luft aufnehmen, und so mangelt es ihnen an dem für sie zum Aufbau ihres Körpers so nöthigen Kohlenstoffe, den sie aus der eingeathmeten Kohlensäure durch Zerlegen derselben in Sauerstoff und Kohlenstoff entnehmen.

Der erwähnte Heliotropismus in der Pflanze repräsentirt aber eine gewisse Kraft, und diese Kraft ist es eben auch, die die Pflanze selbst und mit ihr den Stamm oder Stengel während des Sonnenlaufes tagsüber von Ost nach West über Süd hinweg mitzudrehen sucht, ja denselben beim Wachsen selbst schon verdreht, und wenn diese Drehung an einem Tage auch unmessbar klein ist, so wird sie nach mehreren Jahren doch bereits dem Auge wahrnehmbar. Dieses Bestreben, beim Wachsen sich zu drehen, ist für verschiedene Bäume natürlich auch verschieden gross; bei Kirschbäumen, ganz besonders aber bei Weidenbäumen habe ich dasselbe ziemlich stark ausgebildet gefunden. [4222]

Elberfeld, 23. September 1895.

Ingenieur REINHOLD FISCHER.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 316. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 4. 1895.

In Baumstämmen verborgene Inschriften, Zeichnungen und Fremdkörper.

Von Carus Sterne.

Das schöne Beispiel einer tief in das Holz eines Buchenstammes gewachsenen Inschrift, welches der *Prometheus* in Nr. 313 abbildete, stellt natürlich nur das vorläufige Schlussstück einer grossen Reihe ähnlicher Funde dar, welche seit Jahrtausenden die Menschen in Erstaunen gesetzt haben und oft als Wunderzeichen gedeutet worden sind. Schon der alte Theophrast berichtet von derartigen Beobachtungen; die Schriften der Akademien und Museen behandelten in früheren Jahrhunderten zu oft wiederholten Malen ähnliche Funde, und die Botaniker haben nicht gezögert, die Vorgänge, durch welche das Hineinwachsen an der Oberfläche des Stammes befindlicher Gegenstände in das Innere desselben erfolgt, genau zu untersuchen. In neuerer Zeit hatte sich besonders der verstorbene Professor Goeppert in Breslau mit diesen culturgeschichtlich nicht unwichtigen Erscheinungen beschäftigt und einen seiner Schüler, Robert Jaschke aus Warschau, veranlasst, die daran sich knüpfenden Fragen zum Gegenstande einer Doctor-Dissertation, „*De rebus in arboribus inclusis*“ (Vratislaviae 1859), zu machen. Zehn Jahre später, als die Erscheinung eines „eisernen Kreuzes“ im Stamme eines bei Ober-Langenbielau geschlagenen Bergahorns, welches übrigens aus natürlichen Ursachen gewachsen war, das Interesse Kaiser Wilhelms I. erregte, hatte Goeppert die Untersuchung von neuem aufgenommen und eine kleine Abhandlung darüber geschrieben*), welche uns neben der Dissertation als Hauptquelle für diese Zeilen dient.

Es ist erstaunlich, dass solche Fälle, wie der im *Prometheus* jüngst abgebildete, nicht noch viel häufiger beobachtet werden als es thatsächlich geschieht, denn die Sucht, das Andenken seines Daseins in Baumrinde zu verewigen, ist zu allen Zeiten gross gewesen, und Virgil lässt seinen Ziegenhirten Mopsus ein ganzes Lied in den Buchenstamm kerben. Abgesehen von den Verliebten, welche die gepaarten Anfangsbuchstaben ihrer Namen, von einer Herzlinie umschlossen, „gern in alle Rinden einschnitten“, äussert sich die Sucht der Reisenden und Ausflügler, die Bäume zu lebenden Zeugen ihres Dagewesenseins und der unter ihren rauschenden Wipfeln genossenen glücklichen Stunden zu machen, so mächtig, dass man an beliebten Waldpfaden der thüringischen Buchenwälder fast

*) Professor H. R. Goeppert, *Ueber Inschriften und Zeichen in lebenden Bäumen.* Breslau 1869. Mit 5 lithogr. Tafeln.

keinen Stamm findet, der nicht so und so viel Kieselaks-Nachfolgern und glücklich Liebenden als Fremdenbuch und Album gedient hätte; an manchem stärkeren Stamm zählen die Inschriften und Illustrationen, die oft sehr unerbaulicher Art sind, nach vielen Dutzenden. Aber nicht immer verdienen diese Inschriften die Vergänglichkeit, welche den meisten beschieden ist. Mit Ehrfurcht sah Adanson alte Rinden-Inschriften auf den Baobabbäumen (Adansonien) der Magdalenen-Inseln, welche von den ersten Umseglern des Caps der Guten Hoffnung erzählten, und man bewunderte (nach Decandolle) in Ostindien portugiesische Namenszüge, die aus dem 14. und 15. Jahrhundert herrührten.

Noch wichtiger in dieser Richtung ist die Gewohnheit der meisten Naturvölker, lebende Bäume zu Denksäulen von merkwürdigen Begebenheiten zu machen, die sich in ihrer Nähe abgespielt haben. Räuberanfälle im Walde, Duelle, Unglücksfälle, Schlachtepisoden, Acte der Volksjustiz (Vehme), Selbstmorde oder auch Naturereignisse findet man in allen Ländern durch Rinden-Inschriften und -Zeichen verewigt; Kundschafter, sagt Plinius (XVI, 14), wählten die frische Buchenrinde, um ihren Feldherren Nachrichten zu geben, und vermuthlich knüpft die auf losgelösten Stücken geübte Rindenschrift der Indianer an die ältere Gewohnheit der Denkzeichen und Bilderschriften an lebenden Bäumen an. Von Unkundigen wurden solche Schriftzeichen oft an Bäumen angebracht, die ihre Rinde erneuern oder eine starke und rissige Borke darüber bilden, wie die Mehrzahl der Bäume dies thut, und dann geht der Zweck der Arbeit, ein lang dauerndes Andenken zu schaffen, bald verloren. Diesen Umstand hatte z. B. Napoleon I. übersehen, als er am Tage nach der Schlacht von Marengo das Wort *battaglia* in einen Lorbeerbaum der Borromeïschen Inseln einkerbte. Vor etwa zwanzig Jahren sah Schreiber dieser Zeilen bei einem Besuche der Inseln das Wort sehr deutlich und fragte den führenden Gärtner, der für ihn mehrere Zweige der dort im Freien cultivirten exotischen Bäume abgeschnitten und dafür ein höheres Trinkgeld erhalten hatte, als sich der Schwarm verlaufen hatte, aufs Gewissen, wie es sich mit der Inschrift verhalte. „Es blieb uns nichts übrig!“ sagte er lachend, „die Engländer wollen sie durchaus sehen, und die vorige haben sie uns sogar herausgeschnitten, obwohl sie kaum 7 Jahre alt war“.

Die Einsichtigeren wählen daher zu Inschriftenbäumen nur solche Arten, welche ihre glatte, rissarme Rinde fürs Leben bewahren, wie unsere Rothbuche *(Fagus sylvatica)*, welche die ihrer silbergrauen Rinde eingeschnittenen Zeichen noch nach fünfzig Jahren, und manchmal selbst später noch, erkennen lässt. Darum ist der Baum, der zufällig auch unsern Buchstaben ihren Namen gegeben hat, in unsern Breiten zum bevorzugten Inschriftenbaum geworden. Selbstverständlich werden die Züge in Folge des zunehmenden Stammesumfangs allmählich stark verbreitert und verzerrt, dagegen verlängern sie sich, wenn der Baum schon ein gewisses Alter besass, nicht merklich, da die Streckung in die Höhe sehr unbedeutend ist; auch werden die Zwischenräume der einzelnen Buchstaben und Zahlen weniger von der Breitenausdehnung in auffälliger Weise vergrössert, als die Zeichen selbst, an deren Stelle die Rinde sich stärker dehnt. War die Einkerbung der Schriftzüge, Zahlen und sonstigen Zeichen nicht bis aufs Holz gegangen, so füllen sich die Wunden allmählich mit Rindenwucherungen und Korkbildungen und verschwinden dadurch schliesslich ganz, so dass sie nach einer Reihe von Jahrzehnten völlig unkenntlich und unentzifferbar geworden sind.

Anders verhält es sich, wenn die Kerbschnitte bis aufs Holz und in dasselbe hinein geführt wurden. Dann treten jene eigenthümlichen und beim ersten Anblick fast unerklärlich scheinenden Folgen ein, von denen wir hier sprechen wollen. Die Inschrift, welche durch die äussere Rinde bis aufs Holz geführt wurde, wird von den neu sich bildenden Holzringen überwachsen und sinkt dadurch gleichsam immer tiefer in das Innere des Stammes, d. h. sie bleibt an der alten Stelle in ihrer Form fast unverändert stehen, während sich die Züge auf der Rinde verzerren. Von dem Vorgange selbst giebt Goeppert ungefähr folgende Darstellung. Die Heilung solcher Einschnitte, die bis auf das Holz geführt wurden, geht von dem lebendigsten Theile des Stammes, von der sogenannten Cambialschicht aus, welche zwischen Holz und Rinde liegt und in welcher sich die neuen Gewebe aus dem daselbst lebhaft strömenden Safte bilden. Unter den Rändern der Wunden treten von allen Seiten abgerundete Rindenwülste hervor, welche sich nach und nach nähern und endlich, unter Bedeckung des dort freigelegten Holzes, sich schliessen. Die Narbe wird dadurch bei runden Oeffnungen, wie sie abgelöste Zweige zurücklassen, strahlig runzlig; bei länglichen Einschnitten bleibt deutlich die Mittellinie erkennbar, in welcher die beiden Heilungswülste auf einander gestossen sind. Während aber diese sogenannte Ueberwallung vor sich geht, schreitet das Dickenwachsthum des Stammes in regelmässiger Weise vorwärts, dergestalt, dass die Cambialschicht bei ferner ungestörtem Fortwachsen in jedem Jahre nach innen eine Holz- und nach aussen eine Rindenschicht ablagert. Da nun die Verletzungen des Holzes an sich nicht heilen, vielmehr fast unverändert so bleiben, wie sie die Hand des Menschen erzeugt und die Berührung mit der Luft gefärbt hat, so werden dieselben zunächst

von der darüber zusammenwachsenden Rinde und dann von allen darunter neu entstehenden Holzringen überlagert, so dass sich also die alte Inschrift schon nach zwanzig Jahren ziemlich tief im Holze, nämlich unter zwanzig Jahresringen verborgen, befindet. So fand man z. B. im Innern einer 1837 zu Düsternbrook gefällten Buche ein viereckiges, durch Umkerbung von der übrigen Rinde getrenntes Rindenstück mit den Buchstaben H. A. L. und der Jahreszahl 1726 unter 110 Jahresringen vor. Da die Baumwunden sich gerade so wie unsere Hautwunden nur durch Ueberwachsen von den Rändern her schliessen, so war in diesem Falle das freigelegte, von der übrigen Rinde abgetrennte Rindenstück mitsammt der Inschrift tief in das Holz hineingelangt.

Wer sich für solche Innenschriften und die Natur-Selbstabdrücke, welche die darüber wachsenden Holzschichten erzeugen, indem sie in die alten Vertiefungen hineinwachsen, interessirt, kann sie in vielen Fällen mit Erfolg suchen. Da nämlich die meisten jener alten Baum-Inschriften die Jahreszahl beigefügt erhielten, so kann man, wenn ein solcher Baum mit noch äusserlich erkennbarer tiefer (und daher stark verbreiterter) Kerbung gefällt wird, durch einfaches Zurückzählen der Jahresringe auf dem Querschnitt leicht die Linie finden, in welcher eine vorsichtige, übrigens mühelos auszuführende Längsspaltung das verborgene Bild an den Tag bringen wird. Man findet dasselbe um so leichter, weil der darauf liegende scharfe und erhabene Abdruck des neuen Jahresringes gleichwohl die alte Holzschicht nur bedeckt, nicht mit derselben verwachsen ist, und oftmals die alte Atmosphären-Bräunung derselben ebenfalls im Abdrucke zeigt. Es blieb also an der Stelle ein unverheilter, wenn auch enger Spalt im Holze, der oft durch Pilz- und Schwammbildungen, die vor der Ueberwallung eingeführt wurden, zu einer faulen Stelle werden kann, woraus sich die forstwirthschaftliche Schädlichkeit aller solcher aufs Holz gehenden Rindenverletzungen ergiebt.

Wenn es nun schon sehr interessant ist, dergleichen alte Menschenspuren an einer Stelle im Holze, wo man sie erwartete, zu finden, so wird das Erstaunen natürlich noch viel grösser, wenn solche Zeichen in zufällig gespaltenen Stämmen gefunden werden, deren Rinde äusserlich keine Spur derselben verrieth, wie solches bei den meisten Bäumen unserer Breiten, ausser der Buche, der Fall sein wird. Goeppert führt z. B. einen Fall an, wo unerwartet mitten im Holze eines Stammes das Bild eines an einem Galgen hängenden Diebes aufgefunden wurde, und Jaschke hat eine ganze Anzahl von Fällen aus der Litteratur gesammelt, in denen grosse Kreuze, kaiserliche Adler, Heiligenbilder, religiöse und andere symbolische Bilder und Inschriften im Innern von Bäumen gefunden und vom Volke zum Theil für Wunderzeichen gehalten wurden. Der alte Scheuchzer bildete in seinem *Herbarium diluvianum* das Bild eines Mannes ab, welches man in einem Stamme gefunden hatte, Linné in der Schilderung seiner Reise durch Schonen eine fünfzeilige Inschrift aus einem Buchenstamme, u. s. w. Eins der merkwürdigsten unter den zahlreichen in alten Curiositätencabinetten verwahrten Stücken dieser Art war ein zersägter Baumstamm im Sloaneschen Museum, welchen Cunningham aus Ostindien mitgebracht hatte und in welchem die portugiesischen Worte *Da boa ora* (Gieb uns eine gute Stunde) standen, vielleicht das Gebet eines zum Tode Verurtheilten, welches der Baum in seine Brust verschlossen hatte! Welche wichtigen Geheimnisse mag nicht mancher Baum im verschwiegenen Busen tragen, und nichts ahnend findet vielleicht der Holzspalter die Hieroglyphe, an welcher sein Urahn den Baum wiedererkennen wollte, neben welchem er im Kriege den noch in der Erde verborgenen Schatz vergraben hatte.

Aehnlich dem vorerwähnten Rindenstück werden auch der Rinde eines Baumes fest angelagerte Fremdkörper, wie z. B. Nägel, Krammen, Ketten, Kugeln, Steine, Baumäste, ja selbst grössere Körper, wie an den Baum genagelte Pferdeschädel, Hirschgeweihe und dergleichen, von der Rinde allmählich überwallt und dann durch Holzschichten eingeschlossen. In Baumstämme eingewachsene Aeste und Steine werden ziemlich häufig gefunden, und Plinius sagt, dass man im Alterthum solche „im Holze gewachsene“ Steine als Amulette, denen man die Beförderung schwerer Geburten zuschrieb, verwendet habe. In der Friedrichs-Linde bei Wäldchen unweit Charlottenbrunn, die nun längst der Sturm niedergebrochen hat, zeigte man lange eine eiserne Kramme, an welcher das Pferd Friedrichs des Grossen nach der Schlacht bei Leutmannsdorf (1762) angebunden gewesen war. Als die Kramme in Rinde und Holz zu versinken drohte, wurde ein eiserner Ring in dieselbe befestigt und an diesen beim Verschwinden ein zweiter, darauf ein dritter und vierter, so dass ein Stück Kette, eine wirkliche Erinnerungskette, vom Baume verschlungen wurde. Gleiches geschieht auch mit grösseren Fremdkörpern, welche der Rinde eines Baumes fest angeheftet werden, und so scheint man früher im Norden Europas Pferdeschädel und Hirschgeweihe in bedeutender Anzahl im Stamme von Bäumen verwachsen angetroffen zu haben, denn Jaschke allein konnte fast ein Dutzend solcher Fälle quellenmässig nachweisen. Es möge genügen, hier auf einen in einer Berliner Sammlung seiner Zeit (vielleicht noch heute) vorhandenen Hirschschädel hinzuweisen, der ganz

in einen Eichenstamm eingewachsen war, und welchen Moehsen, dessen hundertjähriges Jubiläum von den Berliner historischen Vereinen jüngst begangen wurde, beschrieben hat.*) Manche dieser Schädel stammten wahrscheinlich aus altgermanischen Opferhainen, in denen die Stämme mit Thierschädeln geschmückt waren, und John Clarke erzählt in den Schriften der Londoner Royal Society von 1739, dass er in Cumberland eine 60 Fuss hohe und 6 Fuss dicke vom Blitze gespaltene Eiche sah, die in ihrem Innern ein vollkommen vom Holze eingeschlossenes Hirschgeweih enthielt, an dem man noch die eisernen Klammern fand, mit welchen es einst aussen am Baume befestigt worden war.

Aehnlich mag es sich mit den Beinschienen und andern Rüstungsstücken verhalten, welche man vor 2000 Jahren in einem wilden Oelbaum fand, der zu Megara auf dem Markte stand und von welchem Theophrast berichtet hat, der das Einwachsen von Steinen und Baumästen in Baumstämme sehr wohl kannte. Das Orakel hatte Einnahme und Plünderung der Stadt geweissagt, wenn man den Baum auf ihrem Markte umhauen würde. Es musste aber dennoch eines Tages geschehen, und nun fand man im Innern des Baumes Beinschienen und andere Dinge, die vielleicht ehemals als Trophäen an den Stamm geheftet worden waren. In der That wurde bald danach die Stadt von Demetrius eingenommen. Als ich mich im vorigen Herbst vorübergehend in Braunschweig aufhielt, wurde ich lebhaft an diese Geschichte erinnert, denn die ganze Stadt war damals wegen der Fällung der Domlinde in Aufregung, die so lange als Wahrzeichen der Braunschweigischen Macht gegolten hatte. Ein Mann, der mich für ein Braunschweiger Landeskind hielt, schenkte mir voller Rührung ein Stückchen völlig verrotteten Holzes aus dieser Linde als Reliquie, und aus einer solchen Stimmung wird auch die Erzählung von dem Oelbaum hervorgegangen sein, an welchem das Schicksal von Megara hing. Theophrast glaubte übrigens, dass dieser Baum früher hohl gewesen sein müsse und dass man jene Rüstungsstücke und Geräthe in die Höhlung gehängt hätte, welche später zugewachsen wäre. Dergleichen kommt wirklich vor, wenn der Spalt eines noch lebenskräftigen Baumes durch neue Rindenüberwallungen wieder geschlossen wird, und so erklären sich solche Vorkommnisse, wie sie Uhland in seinem Gedicht von der Döffinger Schlacht erwähnt:

*) Wie mir Herr R. Mückenberger, der Verleger dieser Zeitschrift, mittheilt, befindet sich ein solcher in einen Baumstamm eingewachsener Hirschschädel mit herausragenden Geweihspitzen im alten Schlosse von Königs-Wusterhausen. Vielleicht ist dies der vom Kgl. Leibarzt Moehsen beschriebene.

Noch lange traf der Bauer, der hinterm Pfluge ging,
Auf rost'ge Degenklingen, Speereisen, Panzerring'.
Und als man eine Linde zersägt und niederstreckt,
Zeigt sich darin ein Harnisch und ein Geripp' versteckt.

Hier ist nun allerdings die Annahme wahrscheinlicher, dass der Geharnischte sich von oben herab in den hohlen Lindenstamm hinabgelassen habe und darin umgekommen sei, ähnlich wie man in hohlen Baumstümpfen der Steinkohlenzeit häufig Reste vorweltlicher Thiere eingeschlossen findet. Der amerikanische Paläontologe J. W. Dawson fand in einem einzigen derartigen Baumstamme ein ganzes Dutzend Skelette von Mikrosauriern und Labyrinthodonten, und dazu noch manche andere Thiere des Steinkohlenwaldes, wie Tausendfüsser und Landschnecken. Da man solche angehende Sammlungen vorweltlicher Thiere bisher nur in den aufrecht begrabenen Stämmen des Steinkohlenwaldes gefunden hat, so wird man denken müssen, dass solche vom Alter ausgehöhlten Baumstümpfe in Ueberschwemmungszeiten eine Art natürlicher Fallen gebildet haben, in welche sich die Thiere retten wollten und darin umkamen, wie jener Soldat in der hohlen Linde von Döffingen. Indessen ist es doch nicht undenkbar, dass der Geharnischte an dem Baume aufgehängt worden und in denselben hineingewachsen war, ebenso wie die Hirsch- und Pferdeschädel und vielleicht auch die Trophäen von Megara. Da die alten germanischen Völker ihre Todten in hohlen Baumstämmen begruben, wäre das ein altgermanisches Begräbniss in aller Form gewesen, und das alte angelsächsiche Alphabet nennt die Eiche ausdrücklich „des Fleisches Behältniss“.

Nicht selten geschieht es, dass innerhalb hohler Bäume junge Stämme derselben oder anderer Art emporspriessen und endlich mit der alten Hülle, die noch weiter grünt, verschmelzen. Jaschke zählt mehrere solche Fälle auf und setzt hinzu, dass auch im Warschauer Botanischen Garten eine Linde befindlich sei, die einen jüngeren Baum umschliesse (1859). Es scheint, dass die Alten, welche auf solche Fälle sehr aufmerksam waren und, wie Plinius erzählt, böse Vorbedeutungen daran knüpften, künstlich versucht haben, derartige Doppelbäume zu erzeugen, indem sie einen jungen Stamm mit der nöthigen Erde in einen noch grünenden hohlen Baum steckten; wenigstens will Schouw auf pompejanischen Gemälden auffallend zahlreich solche Bäume mit doppeltem Laube und zwar solchen Arten, bei denen nicht an Pfropfung zu denken sei, bemerkt haben. Eine Zeit hindurch gilt dann die Redensart: „Und neues Leben blüht aus den Ruinen“, aber das Endergebniss ist in der Regel, dass der alte Stamm gesprengt wird. [4223]

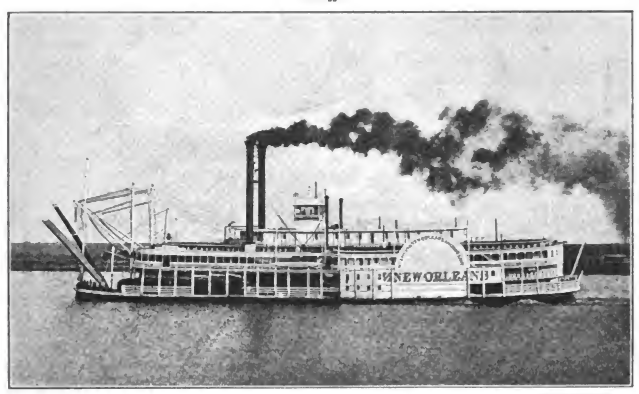
Dampfschiffe in Nordamerika.

Von C. STAINER.

(Fortsetzung von Seite 42.)

Wesentlich anders als für die Hudson- und Küstendampfer sind die Bedingungen für die Dampfer der Western Rivers, woraus es sich erklärt, dass auch ihre Einrichtung eine entsprechend andere ist. Die grossen und raschen Wechsel des Wasserstandes bringen es mit sich, dass auch das Fahrwasser in Bezug auf Entstehen und Verschwinden von Inseln und Untiefen, oft über Nacht, gleichfalls grossen Wechseln unterworfen ist. Es ist begreiflich, dass dies die Schifffahrt erschwert, mehr aber thut es der riesige Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser, der z. B. im Ohio häufig 8 m und im Mississippi unterhalb des Zusammenflusses mit dem Missouri sogar 15 m beträgt. Vor allen Dingen aber sind die von den Flüssen mitgeführten Mengen von Treibholz der Schiffahrt gefährlich. Es sind auch hier nicht die mit dem Strom treibenden Baumstämme, die man fürchtet, sondern diejenigen, die sich mit ihrem Wurzelende im Schlamme des Flussgrundes festgesetzt haben und mit ihrem oberen Ende unter der Oberfläche des Wassers bleiben. Unter ihnen sind weitaus die gefährlichsten die „Snags" genannten, die gegen den Strom geneigt sind, denn wenn ein Schiff bei der Thalfahrt auf einen solchen Stamm auffährt, so durchstösst dieser meist nicht nur den Boden, sondern auch noch die darüber liegenden Decke, so dass das Schiff sich thatsächlich aufspiesst und in der Regel rettungslos verloren ist. Weniger gefahrbringend sind die mit dem Strom geneigten, „Sawyers" genannten Stämme, welche unter dem Druck des darüber hin strömenden Wassers beständig auf und ab pendeln (daher ihr Name). Auf die Snags und Sawyers sollen $^2/_3$ aller Schiffsunfälle kommen, so dass sich die Bundesregierung dadurch veranlasst sah, an verschiedenen Uferstädten des Mississippi eigens für diesen Zweck eingerichtete Fahrzeuge, die sogenannten „Snagboats", zu stationiren, welche solche Stämme aufsuchen und herausheben. Diese zahlreichen Schiffahrtshindernisse vergönnen den Dampfern nur die recht kurze Lebensdauer von durchschnittlich 5 Jahren; sie sind daher die wohl begreifliche Ursache, dass die Schiffe so einfach und so billig wie irgend möglich gebaut werden. Da die Zahl der das ganze Flussgebiet befahrenden Dampfer heute etwa 3000 beträgt, so würden jährlich 600 zu Grunde gehen, — Anlass genug, sich diesem Schicksal anzupassen, solange sich dasselbe nicht wesentlich günstiger gestalten lässt.

Abb. 33.



Der Mississippi-Dampfer *New Orleans*.

Die Dampfer (s. Abb. 33) sind aus Holz mit flachem, sehr starkem Boden gebaut, der sich hinten und vorn, wie bei den Elb- und Oderkähnen, etwas nach oben hebt und vorn in einen sehr starken Vordersteven ausläuft, um beim Auflaufen auf das flache Ufer nicht beschädigt

zu werden. Weil die grossen Unterschiede im Wasserstande das Herstellen von Ufermauern an den Flüssen nicht gestatten, fahren die Dampfer auf das flache Ufer hinauf und laden und löschen über den Bug, nicht seitwärts. Zum Abbringen des Schiffes dienen zwei vorn an den Bordseiten schräg zur Längsrichtung aufgestellte starke umlegbare Masten, die, riesigen Hörnern gleichend, dem Schiffe ein originelles Aussehen geben. Das eine Ende der Masten wird gegen das Ufer gestemmt, während gegen das andere ein Windewerk wirkt und auf diese Weise den Dampfer wieder flott macht, wobei die Schaufelräder mithelfen.

Die zum Schiffsboden senkrecht stehenden Seitenwände sind sehr niedrig, bei neueren Schiffen nur 1,83 m hoch; dementsprechend ist auch der Tiefgang sehr gering, er beträgt im Oberlauf der Flüsse nur etwa 30 cm, im unteren Mississippi bis zu 2,1 m. Der Freibord der Dampfer beträgt oft nicht mehr als 30 cm. Die Dampfer haben 70 - bis 110 m Länge; die kleineren, welche den Oberlauf der Flüsse befahren und mit seltenen Ausnahmen Heckraddampfer sind, haben 70 bis 180 t, die grösseren Mississippi-Dampfer mit Seitenrädern bis zu 1200 t Wasserverdrängung. Die ganze, der Biegungsfestigkeit nicht günstige Bauart, zu der noch die sehr weit über die Bordwände hinausragenden Galerien hinzukommen, machen die Versteifung des Schiffes durch Hängewerke *(hoggframes)* und Tragemasten, wie bei den hölzernen Hudson-Dampfern, unerlässlich.

Obgleich die Frachtbeförderung (stromab vorzugsweise Kohlen, stromauf sehr viel Baumwolle) die Hauptsache ist, sind doch auch alle Dampfer in ähnlicher Weise wie die des Hudson für Personenverkehr eingerichtet. Auf den Bordwänden liegt das Hauptdeck mit weit überragender Galerie, so dass die Radkasten nicht vorstehen, obgleich die Schaufeln oft mehr als 4 m Länge haben, so dass die Breite der Galerie 4 bis 5 m erreicht. Darüber erhebt sich in allerleichtester Bauart — natürlich aus Holz — das Texasdeck als Schutzdach über dem hohen offenen Raum auf dem Hauptdeck. Das für die Fahrgäste bestimmte Texasdeck ist von einer Galerie umgeben, an welcher die Cabinen und ein grosser Speisesaal liegen, die häufig nicht weniger prachtvoll (Abb. 34) eingerichtet sind, als die der Hudson-Dampfer. Ueber dem Texasdeck liegt meist noch das Hurricanedeck, das Sturmdeck mit den Cabinen für die Schiffsofficiere, und noch über demselben das Steuerhäuschen, dessen Dach bis 15 m über dem Wasserspiegel liegt. Dieses hohen Aufbaues wegen müssen die Dampfer bei Sturm am Ufer festlegen.

Das Hauptdeck heisst auch Kesseldeck, weil auf ihm zu beiden Seiten die Dampfkessel mit der Feuerung nach dem Bug gerichtet liegen. Sie werden mit Holz oder bituminöser Kohle, aber ohne künstlichen Zug, geheizt. Zur Verstärkung des natürlichen Zuges sind eben die Feuerungen nach vorn gelegt, womit noch der Vortheil verbunden ist, dass die hell leuchtenden Aschenfälle des Nachts als Signallichter für das Ausweichen entgegenkommender Schiffe dienen. Ausserdem sind zur Zugverstärkung die beiden Schornsteine sehr hoch, so dass sie gegen 18 bis 21 m über Wasser hinaufreichen. Oberwärts sind sie durch einen verzierten Balken verbunden. An ihrer oberen Mündung tragen die Schornsteine allerlei phantastische Verzierungen zum Zweck der — Reclame, welche der Amerikaner, wo er auch sei, nicht gern entbehrt. So schütten z. B. die Heizer Pech oder Petroleum ins Feuer, um durch die den Schornsteinen entströmenden mächtigen schwarzen Rauchwolken weithin ihr Schiff bemerkbar zu machen oder die bevorstehende Abfahrt anzuzeigen und Fahrgäste herbeizurufen. Andere Schiffe haben ein mehrere Octaven umfassendes System von abgestimmten Dampfpfeifen, welche, durch eine Kurbel in Thätigkeit gesetzt, den Yankee doodle ertönen lassen, dass man es meilenweit hören kann. Die Dampfer gehen nämlich an beliebigen Stellen ans Ufer, um Fahrgäste und Gepäck aufzunehmen, wenn man sie dazu anruft.

Jedes Seitenrad hat seine eigene Maschine, denn die Räder sitzen nicht an gemeinsamer Welle. Damit ist der Vortheil verbunden, dass bei der Lage der Achsen der hohen Schaufelräder über dem Hauptdeck der Verkehr auf dem letzteren nicht behindert wird, denn Hauptdeck und unterer Schiffsraum dienen zum Unterbringen der Fracht. Ausserdem wird durch den unabhängigen Betrieb der Räder die Steuerung der ungelenken Fahrzeuge unterstützt, was bei den vielen Strombiegungen und sonstigen Hindernissen von grosser Bedeutung ist. In flachem und engem Fahrwasser, also auf den kleineren Nebenflüssen und im Oberlauf der grossen Ströme, sind die Heckraddampfer zweckmässiger und dort fast ausschliesslich im Gebrauch. Das Heckrad hat die Breite des Hecks und 4 bis 6 m Durchmesser. Die Maschinen wirken entweder auf Kurbeln an den Enden der Radwelle, oder auf eine Mittelkurbel; im letzteren Falle ist dann das Rad getheilt. Das Heckrad besitzt den Seitenrädern gegenüber den Vortheil, dass es gegen Treibholz mehr geschützt und auch bei dem nicht selten nöthigen Ausbessern von Schaufeln leichter zugänglich ist. Das Heckrad erleichtert auch das Landen, besonders aber das Abkommen vom Ufer; Heckraddampfer sind auch etwas billiger als Seitenraddampfer. Erstere haben 9 bis 12, letztere 16 bis 17 Knoten Fahrgeschwindigkeit. Von den 3000 Dampfern im Stromgebiet der Western Rivers sollen etwa $^2/_3$ Heckdampfer sein. (Schluss folgt.)

Unsere Lehrmeister im Schwebefluge.

Von Otto Lilienthal.

Mit vier Abbildungen.

Noch nie habe ich mich mit solcher Lust an den Schreibtisch gesetzt, um meine flugtechnischen Eindrücke zu Papier zu bringen, als zu diesem Aufsatze, wo ich alle jene jüngst gesehenen wundervollen Flugbilder noch einmal in der Erinnerung an mir vorüberziehen lassen kann, welche klar und deutlich beweisen, dass weil uns einfach der Muth fehlen würde, dem Problem mit der nöthigen Ausdauer zu Leibe zu gehen. So aber, wo das greifbare Resultat sich nicht wegleugnen lässt, dass es einen Flug giebt, welcher keiner Anstrengung bedarf, bei dem nur die Flügelform und Flügelstellung richtig zu sein brauchen, um in der Luft zu schweben, zu kreisen und zu segeln, in beliebigen Höhen und nach beliebigen Richtungen, da wird unsere Zuversicht, selbst nach vielen vergeblichen Versuchen, immer wieder von neuem genährt.

Abb. 34.



Salon eines modernen Mississippi-Dampfers.

das Fliegen viel leichter sein muss, als wir gewöhnlich glauben, wenn wir nur dreist mit richtigen Flügeln dem Winde uns anvertrauen. Alles Grübeln über leichte Motoren und Speculiren über die Verminderung der zum Fliegen nöthigen Kraft tritt in den Hintergrund angesichts der Thatsache, dass der Wind allein schon ausreicht, um jede Art eines freien Fluges zu bewirken.

Wenn wir jene prächtigen Vorbilder im Fliegen nicht hätten — grosse, schwere Vögel, die ohne Flügelschlag vom Winde sich tragen lassen —, so dürften die Zweifler Recht behalten,

Welche Vögel sind nun aber die geeignetsten Vorbilder im Schwebefluge? Wie gelangen wir am besten in die Lage, fruchtbare Beobachtungen anzustellen?

Wenn man im Sommer die Gefilde durchstreift, sieht man hin und wieder einen Raubvogel kreisen. Auch ein vorüberziehender grösserer Sumpfvogel erregt zuweilen unsere Aufmerksamkeit. Will man eigens zu solchen Beobachtungen ins Freie sich begeben, so kann es sich ereignen, dass man tagelang vergeblich auf der Lauer liegt. Kommt nun gar ein schwebender Vogel zu Gesicht, so ist er meist

himmelhoch und weit entfernt, so dass man von ihm wenig lernen kann.

Die Amerikaner sind stolz auf ihren Bussard, der ihnen die schönsten Schwebekünste vorgaukelt. Um nun dergleichen aus der Nähe betrachten und Studien über die Schwebewirkung machen zu können, hat man in Baumkronen und Felsen Verstecke angebracht, von denen aus man Gelegenheit fand, seinen Forscherdrang zu befriedigen.

Die Bewohner der Küsten haben es bequemer; denn der elegante Schwebeflug der Möwen lässt sich bei der geringen Scheu dieser nicht verfolgten Vögel häufig aus der Nähe betrachten. Die beste Gelegenheit, den Schwebeflug zu studiren, hat man jedoch in den Dörfern der norddeutschen Tiefebene, wo der Storch auf niedrigem Dache sein Familienleben führt, ungenirt und dicht über den Köpfen der Zuschauer seine Künste zeigt und bei seiner Grösse über Formen und Stellungen der Flügel die deutlichsten Eindrücke hinterlässt.

Aber auch bei einem solchen Storchneste ist es mühsam, die Augenblicke abzupassen, wo die Alten mit Futter für die Jungen zurückkehren. Es handelt sich immer nur um ein schnelles Kommen und Gehen, bei dem man den fliegenden oder gar den schwebenden Storch für kurze Momente ganz in der Nähe hat.

Beim Flüggewerden der Jungen ist die Beobachtung schon ergiebiger; sowie aber dieselben erst den Schwebeflug gelernt haben, was bei windigem Wetter sehr bald geschieht, halten sie sich nicht mehr in unmittelbarer Nähe des Nestes auf und man kann wieder lange vergeblich nach ihnen ausschauen.

In der Ueberzeugung, dass Freund Adebar so recht für uns als Lehrmeister im Fliegen geschaffen ist, hielt ich mir vor Jahren viele junge Störche, deren eigene Fliegestudien mir so manche flugtechnischen Aufschlüsse gegeben haben. Als aber ihre Fertigkeit bis zum Schwebefluge sich ausdehnte, als sie erst, über die Baumkronen sich erhebend, die herrliche Tragewirkung des Windes fühlten und in höhere Regionen sich hinaufwagten, schlossen sie sich anderen wilden Störchen an, und mit dem Beobachten war es vorbei.

Abb. 35.

Gelegentlich einer Reise zur Beschaffung jener jungen Störche erzählte mir ein freundlicher Mann, dass man die Beobachtung dieser Vögel nirgends besser machen könne als in dem Dorfe Vehlin bei Glöwen an der Berlin-Hamburger Bahn; denn dort seien auf jedem Dache zwei oder drei Storchnester und Hunderte von Störchen umkreiseten die Dächer.

Die Aufzeichnung dieser Adresse hat wohl sieben Jahre in meinem Notizbuche geschlummert, bis ich die letzten schönen Ostertage verwendete, in Begleitung meiner beiden Buben einen Ausflug nach Vehlin zu machen. Der zweistündige Weg von der Station Glöwen führte uns durch Dörfer, die sich keineswegs durch besonderen Storchreichthum auszeichneten. Ich glaubte schon, der gute Mann hätte etwas aufgeschnitten. Als wir uns jedoch dem Dorfe Vehlin näherten, riefen meine Jungen: „Dort ist ja ein Storchnest! — Dort noch eins! — Noch eins! — Dort zwei auf einem Dache! — Dort noch zwei!“ — Der freundliche Rathgeber hatte vollkommen Recht; denn auf den 40 Häusern dieses kleinen Dorfes waren nicht weniger als 54 Storchnester, um welche die einzelnen Paare sich theilweise noch stritten, und in welchen theilweise auch das Brutgeschäft schon begonnen hatte.

Ausser dem interessanten Kampf der Storchmännchen, welche oft, zu einem Knäuel geballt, vom Dache herunterkollerten und erst beim Aufschlagen auf dem Hofe erschreckt sich trennten, gab es an diesem Tage nicht viel zu sehen. Ich war froh, einen Ort zu wissen, an dem beim Erwachsen der jungen Störche im Hochsommer die grossartigsten Fliegeübungen zu schauen sein müssten.

Ich hatte mich nicht getäuscht. Als ich im August Vehlin wieder besuchte, war fast das ganze Heer der Störche über dem Dorfe in der Luft. Es war ein sonniger und windiger Tag, gerade geeignet, das Schweben dieser grossen Vögel zu studiren.

Meine Wahrnehmungen lassen sich zunächst dahin zusammenfassen, dass bei windigem Wetter, wo die Luft in den unteren Schichten etwa die Geschwindigkeit von 6 bis 8 m haben mag, der Storch überhaupt die Flügelschläge einstellt und nur schwebend oder segelnd sich in der Luft bewegt.

Dieses Schweben geschah sowohl dicht über

Abb. 36.

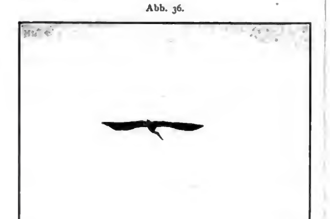
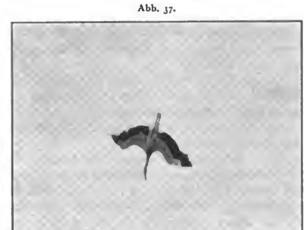


Abb. 37.



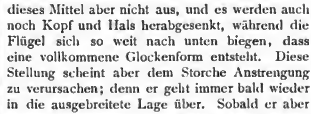
den Dächern, als auch in so bedeutender Höhe, dass es Schwierigkeiten machte, den Storch mit unbewaffnetem Auge zu verfolgen. Flügelschläge wurden von den Störchen nur angewendet, wenn sie zwischen den Häusern oder Bäumen, also an windgeschützten Stellen sich bewegten. Das Schweben geschah nach jeder beliebigen Richtung, gegen den Wind, mit dem Winde und seitlich. Das Kreisen wurde angewendet, um schnell höhere Luftschichten zu erreichen.

Abb. 38.



Die Störche fliegen beim Unterrichten ihrer Jungen meist in kleineren oder grösseren Gesellschaften, und zwar in verschiedenen Höhenlagen, indem sie abwechselnd gegen den Wind oder mit dem Winde über das Dorf dahinziehen. Auf einigen Nestern standen noch Junge, welche noch nicht die Uebungen mitmachten. Sobald diese ihre Angehörigen über sich hinwegziehen sahen, begrüssten sie dieselben in ihrer eigenthümlichen Sprache, indem sie den Kopf auf den Rücken legten und klapperten. Gewöhnlich trennten sich dann aus der segelnden Schar einige Flieger und senkten sich zu den Ihrigen auf das Nest herab. War der Flug hierbei in grösserer, windigerer Höhe, so hatte man den Eindruck, als verursache das Herabkommen dem Storche viel mehr Mühe, als das Steigen.

Um sich schneller zu senken, wendet der Storch verschiedene Manöver an. Das einfachste ist das Hängenlassen der Beine, um durch den schädlichen Luftwiderstand die Schwebewirkung zu vermindern. Bei gutem Segelwind reicht



dieses Mittel aber nicht aus, und es werden auch noch Kopf und Hals herabgesenkt, während die Flügel sich so weit nach unten biegen, dass eine vollkommene Glockenform entsteht. Diese Stellung scheint aber dem Storche Anstrengung zu verursachen; denn er geht immer bald wieder in die ausgebreitete Lage über. Sobald er aber diese angenommen hat, beginnt er auch wieder zu steigen, und so sieht man ihn denn nach einigen vergeblichen Bemühungen, aus der Höhe schnell herabzukommen, ein Radikalmittel zur schnellen Senkung anwenden. Dieses besteht darin, dass er mit seinen Flügeln in die Vertikalebene sich stellt, und zwar so, dass die eine Flügelspitze unten, die andere oben sich befindet. Dadurch schiesst er natürlich wie ein Pfeil herab. Bei solchem Sturze wechselt er aber in mehreren Absätzen die Rechtslage mit der Linkslage. Zum Schluss wird dann noch einmal die Glockenform gebildet, bis er auf dem Neste steht, wo ihn nach solchen Bravourleistungen stets ein freudiges Geklapper empfängt.

Es liesse sich über diese oft mehrere hundert Meter hohen Abstürze noch viel sagen, aber uns

interessirt weniger das Herabkommen aus der Luft, als die Kunst, mit einfach ausgebreiteten Schwingen in der Luft sich zu halten.

Um diese Fertigkeit recht oft aus der Nähe betrachten zu können, wählten wir einen Standpunkt auf einem Gehöfte, welches mit fünf Storchnestern gesegnet ist, und von wo aus man wohl noch ein Dutzend anderer überblicken kann. Einen Theil derselben zeigt die Abbildung 35. Herr Dr. Fülleborn war so freundlich, mit seinem Neuhauss-Apparat*) uns zu begleiten und einige Aufnahmen schwebender Störche zu machen.

Grosse Vögel im Schwebefluge recht oft aus der Nähe mit dem richtigen Verständnisse betrachten zu können, ist das einzige Mittel, auch noch die letzten Schleier von dem Geheimnisse des Schwebens zu lüften.

Zum Schwebefluge gehört dreierlei: die richtige Flügelform, die richtige Flügelstellung und der richtige Wind. Zur Beurtheilung dieser drei Factoren und ihrer Wechselwirkung sind wir auf unser geübtes Auge allein angewiesen.

Wie stark der Querschnitt des Flügels gewölbt ist, wenn der Storch mit letzterem auf dem Winde ruht, das lässt sich nur nach Augenmaass schätzen; desgleichen die Flügellage zur Windrichtung und zum Horizont. Wenn aber Hunderte von Störchen Einem Gelegenheit geben, dergleichen bei hellem Wetter ganz nahe zu beobachten, so prägt sich schliesslich das Gesehene so ein, dass sichere Schlüsse auf die herrschende Gesetzmässigkeit gemacht werden können.

Im allgemeinen kann man sagen, dass der Storch mit horizontal ausgebreiteten Flügeln, wie in Abbildung 36, vom Winde einfach sich tragen lässt. Nur selten veranlasst ein stärkerer Windstoss den Storch, die Flügel wie in Abbildung 37 etwas einzuziehen.

Das parabolische Profil der Flügel hat eine Tiefe, welche etwa zu einem Zwanzigstel der Flügelbreite von mir geschätzt wird. Die Schwungfedern sind meistens gespreizt, wie Abbildung 38 es zeigt, aber sie liegen nicht in einer Ebene, sondern je mehr nach vorn, um so höher mit ihrer Spitze, jedenfalls deshalb, damit sie sich gegenseitig in ihrer Tragewirkung nicht beeinträchtigen. In dieser Stellung zieht der Storch gegen den Wind langsam über dem Beobachter hinweg. Kopf und Hals sind in der Regel geradeaus gestreckt. Wer aber glaubt, dass nur in dieser wenig Widerstand verursachenden Lage das Schweben möglich sei, wird überrascht sein, wenn so ein segelnder Storch plötzlich, ohne seine Schwebestellung zu unterbrechen, den Kopf hintenüberlegt und vergnügt zu klappern anfängt.

*) Von Dr. Neuhauss construirte Stegemannsche Geheimcamera.

Während wir Menschen uns abmühen, die richtigen Flügelformen zu finden und Theorien über Theorien aufstellen, vollzieht sich das Fliegen in der Natur in fabelhaft einfacher Weise als etwas ganz Selbstverständliches. Sogar mit grossem Ueberschuss an Flugfähigkeit scheinen die natürlichen Flieger ausgestattet zu sein. Ein Storch, dem mehrere der grössten Schwungfedern im Flügel fehlen, segelt deshalb nicht weniger elegant als seine Kameraden.

In der Haltung ihres spitzen Schnabels und langen Halses sind die Störche, wie schon erwähnt, nicht pedantisch. Einer nach dem andern schwebt über uns hinweg; der eine sieht sich nach der einen Seite, der andere nach der andern Seite um, ihr Flug wird nicht dadurch verändert. Da kommt wieder einer recht langsam gegen den Wind gezogen! Wie er gerade über uns steht, biegt er den Kopf nach links und betrachtet genau seinen linken Flügel. Darauf streckt er den Kopf ganz zur Seite und beginnt in aller Gemüthsruhe an seinem linken Handgelenk mit dem Schnabel sich die Federn zu ordnen, während sein graziöser Schwebeflug auch nicht die geringste Unterbrechung erleidet.

Wir sahen uns ob dieser Ueberraschung an, als wollten wir sagen: „Da hört doch wirklich Alles auf; wir Menschen quälen uns seit Jahrtausenden, hinter die Räthsel des Fluges zu kommen und sind schon froh, wenn wir tropfenweise aus dem Born der Erkenntniss schöpfen können, und hier wird von den Störchen in einer Weise mit dem Flugvermögen gewuchert, als gäbe es in aller Welt nichts Leichteres als das Fliegen."

Hinterher habe ich mir klar gemacht, dass ein Storch, der Schnabel, Kopf und Hals ganz nach links hinüberlegt, zwar den linken Flügel wesentlich mehr belastet, dass aber durch diese Stellung, wo Hals und Kopf dicht vor dem Flügelarm liegen, gewissermaassen eine Verbreiterung des linken Flügels und somit eine grössere Tragewirkung desselben entsteht. Man darf sich also eigentlich gar nicht wundern, wenn das Gleichgewicht des Schwebens hierbei nicht gestört wurde.

Die jungen Störche, an den noch grauen Beinen kenntlich, verrathen sich in der Luft auch durch den weniger sicheren Flug. Beim Schweben werden sie manchmal vom Winde hin und her geworfen und greifen dann häufiger zu Flügelschlägen als ihre Eltern mit den rothen Beinen, die es meisterlich verstehen, jeden Windstoss zu pariren. Wer solchen in geringer Höhe schwebenden, fluggewandten Storch scharf beobachtet, bemerkt ein zwar ganz geringes, aber fast ununterbrochenes Drehen und Wenden der Flügel, das offenbar zum genauen Abstimmen der Winddrucke dient.

Mit Staunen und Bewunderung hängt unser

Blick an jedem dieser vorüberziehenden Vögel. Sie schwimmen und segeln in der Luft, und ihr 4—5 kg schwerer Körper scheint wie durch Zauberkraft getragen. Ihr ganzes Gebaren verräth, dass ein solcher Flug nicht einer Arbeit, sondern einem Ausruhen vergleichbar ist. Ihre Zutraulichkeit führt sie dicht an uns vorüber. Wir erkennen jede einzelne Feder ihrer ausgebreiteten Fittiche. Jede Täuschung über die wahre Ursache des Schwebefluges scheint ausgeschlossen. Was diese Storchflügel vermögen, muss auch jeder andere ähnlich gebildete Flugkörper bewirken können. Da die kleine Schwalbe, welche soeben über den Bauernhof und durch die zersprungene Fensterscheibe in den Kuhstall hinein segelt, nach denselben Principien wie der Storch zu schweben versteht, so muss auch andererseits ein grösserer Apparat, der einen Menschen zu tragen vermag, wenn er die richtigen Formen besitzt, auf dem Winde segeln können.

Freilich, ein solcher Apparat allein kann uns zum Fliegen noch nicht befähigen. Die Geschicklichkeit, ihn zu benutzen, die dem Storche angeboren, müssen wir uns mühsam anerziehen. Aber auch hierin dürfen wir uns vertrauensvoll auf unseren langbeinigen Lehrmeister verlassen. Er zeigt uns, mit welcher Leichtigkeit das regellose Wehen des Windes bei ausreichender Uebung in Tragekraft sich umsetzen lässt. Wenn er über den Dächern dahinstreicht, kann man ihm ablauschen, wie er jede Brandung der Luft zu seinem Vortheile verwerthet. Je höher er kreist, desto ruhiger und sicherer wird mit der zunehmenden Gleichmässigkeit des Windes auch sein Flug.

Einen besonders schönen Anblick gewährt ein Storch, der längere Zeit an einem Punkte schwebend stehen bleibt. Auch dieses Kunststück, bei dem das Spiel der Kräfte zum vollkommenen Ausgleich sich gestaltet, fand ich nur von älteren Störchen ausgeführt. Diese Fliegemeister verstehen sowohl in dem wild anstürmenden Winde noch einen ruhenden Punkt genau innezuhalten, als auch mit reissender Schnelligkeit dahinzuschiessen, — alles nur durch genaue Einstellung ihrer ausgebreiteten Fittiche.

Die Einfachheit in den Hülfsmitteln, durch welche die Natur diese wunderbaren Flugwirkungen erzielt, wird unsere Hoffnung auf eine befriedigende Lösung des Flugproblems nie versiegen lassen. Wer aber der Anregung bedarf, um mit Eifer an der Flugfrage zu arbeiten, der möge das kleine Dorf Vehlin in der Ostprignitz im Hochsommer aufsuchen, wenn die grossen, prächtigen Vögel in ihrem sauberen, weiss- und schwarzen Kleide majestätisch dahinschweben und wie ein Sinnbild der Freiheit am blauen Himmelszelt in zierlichen durcheinander geflochtenen Kreislinien ihren Reigen aufführen. [4211]

Der Altweibersommer.

Von Prof. Dr. W. J. van Bebber.

Mit drei Abbildungen.

Der Altweibersommer (Uebergang vom Sommer zum Herbste) wurde in diesem Jahre eingeleitet durch eine verhältnissmässig lang andauernde Periode mit stillem, sonnigem und trockenem Wetter, wobei die Tagestemperaturen einen ungewöhnlich hohen Werth erreichten. Vom 15. September bis zum 2. October dauerte diese Witterung an, nur im nördlichen Deutschland unterbrochen vom 18. bis zum 20. September durch trübes und windiges Wetter.

Solche längere Zeit anhaltenden Perioden mit stillem, sonnigem Wetter sind im September wie überhaupt in der wärmeren Jahreszeit nicht gerade selten und entsprechen dann in der Regel einer ganz bestimmten Wetterlage, welche durch die Druckvertheilung gegeben ist. In unserem Falle handelt es sich insbesondere um die Lage und das Verhalten der barometrischen Maxima. In einer grösseren Abhandlung*) habe ich gezeigt, dass die barometrischen Maxima ebenso wie die Minima in den mittleren und höheren Breiten ostwärts fortschreiten, dabei aber je nach der Gegend und der Jahreszeit häufig stationär werden. In der kälteren Jahreszeit ziehen die Maxima meistens über die Südhälfte Europas weg, ohne über einer bestimmten Gegend längere Zeit zu verweilen, während die barometrischen Depressionen das nördliche Europa in fast ununterbrochener Aufeinanderfolge durchwandern. In der wärmeren Jahreszeit, namentlich im Sommer, dem sich auch der September anschliesst, liegen die Zugstrassen der Maxima nördlicher und dann haben letztere die Neigung, namentlich über Westeuropa Halt zu machen und dort längere Zeit sich aufzuhalten.

Hiermit in innigster Beziehung stehen die Witterungserscheinungen in unseren Gegenden. Ob ein Sommer (und dasselbe gilt auch vom September) warm und trocken, oder aber nass und kühl ist, hängt hauptsächlich davon ab, wie die vom Atlantischen Ocean kommenden Maxima sich verhalten. Sehr oft schieben sich diese in der warmen Jahreszeit nach den Britischen Inseln vor und werden dort stationär, während der Luftdruck nach Osten hin abnimmt. Dem barischen (Buys-Ballotschen) Windgesetze entsprechend, wonach der Wind auf seinem Wege den höheren Luftdruck zur Rechten, den niedrigeren zur Linken hat, sind bei dieser Wetterlage für unsere Gegenden nördliche und nordwestliche Winde vorwiegend, welche, vermöge ihres Ursprunges aus kälteren und feuchten Gegenden, nasskühles Wetter bringen. Eine solche Wetter-

*) Siehe *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*, Jahrg. 1894, Mai-Heft.

lage kann sich aber Wochen, ja Monate lang erhalten und bedingt dann die Beständigkeit des schlechten Wetters, welches aber auch bei anderen Wetterlagen obwalten kann, z. B. Depressionen über der Nord- und Ostsee, Maximum über Südeuropa, oder Depressionen über Westeuropa, Maximum über Ost- oder Südeuropa. Nicht selten aber wandert das Maximum weiter ostwärts fort, wird über Centraleuropa stationär und nimmt dabei an Umfang zu, so dass es zuweilen ganz Europa überdeckt (vgl. Abb. 40); in diesem Falle ist die Luftbewegung schwach, das Wetter, abgesehen von häufigeren Nebeln, heiter und trocken, und die Wärmeverhältnisse werden in der Hauptsache durch die Ein- und Ausstrahlung geregelt.

Abb. 39.

Welterkarte vom 15. Seplember 1895 8 Uhr Morgens, Nebenkärtchen vom 16. September 1895 8 Uhr Morgens.

Erklärungen zur Wetterkarte.

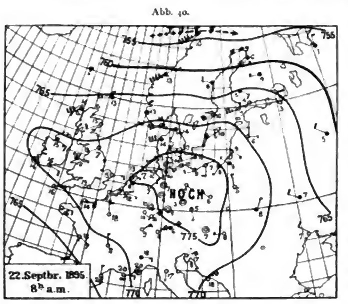
Die eingezeichneten Linien (Isobaren) verbinden die Orte mit gleichem (auf das Meeresniveau reducirtem) Barometerstande. Die eingeschriebenen Zahlen bezeichnen die Temperatur in ganzen Graden Celsius. Die Pfeile fliegen mit dem Winde. ◎ Windstille, I__ = schwacher, II = mässiger, III__ = starker, IIII = stürmischer Wind, IIIII__ = Sturm, → = Zug der oberen Wolken, ○ klar, ◔ ¼ bedeckt, ◑ ½ bedeckt, ◕ ¾ bedeckt, ● bedeckt, • Regen, ✕ Schnee, ▲ Hagel, △ Graupeln, ∼ Glatteis, ϟ Blitz, Wetterleuchten, T ϟ Gewitter, Nebel, ∞ Dunst, ⌂ Thau, ⊥ Reif, ∧ Rauhfrost, ♛ Nordlicht. Die Linie + + + bezeichnet die zurückgelegte, die Linie — — — die noch zurückzulegende Bahn des Minimums.

Der letzteren Art war die Umwandlung der Wetterlage um die Mitte des Monats September. Auf unserer Wetterkarte vom 15. September (Abb. 39) lagert ein barometrisches Maximum von über 770 mm über den Britischen Inseln, dort, wo das *H* („hoch") der Karte eingeschrieben ist; Gebiete mit niederem Luftdruck liegen bei den Lofoten und über Südwestrussland, gekennzeichnet durch *T* („tief"). Ueber Deutschland, welches mitten zwischen dem Hochdruck- und dem Niederdruckgebiete liegt, wehen, der Regel entsprechend, nordwestliche Winde, welche indessen überall nur schwach auftreten und unter deren Herrschaft allenthalben trübe, durchschnittlich ziemlich kühle Witterung herrscht.

Wie das Nebenkärtchen zu Abbildung 39 nachweist, hat sich bis zum 16. September 8 Uhr Morgens das Hochdruckgebiet weiter ostwärts ausgebreitet und überdeckt jetzt den grössten Theil von Europa, während das Minimum im Osten sich erheblich vertieft und an Intensität zugenommen hat, ohne seinen Ort zu verändern. Vielfach ist jetzt in Deutschland Windstille eingetreten, und die Temperatur steht mehr unter dem Einflusse der Sonnenstrahlung als unter dem des Lufttransportes, so dass die Nachmittagstemperaturen eine ziemlich erhebliche Höhe erreichen.

Diese Wetterlage war bis über den Monatsschluss hinaus die vorwiegende; nur in der Zeit vom 18. bis zum 20. September, als über Nordeuropa eine ziemlich tiefe Depression hinwegzog, kam das nördliche Deutschland unter den Einfluss dieses Wirbels, das Wetter wurde trübe und regnerisch, wobei die West- und Nordwestwinde an der Küste vielfach einen stürmischen Charakter annahmen, wogegen im südlichen Deutschland die stille und sonnige Witterung weiter andauerte.

Abb. 40.



Wetterkarte vom 22. September 1895 8 Uhr Morgens.

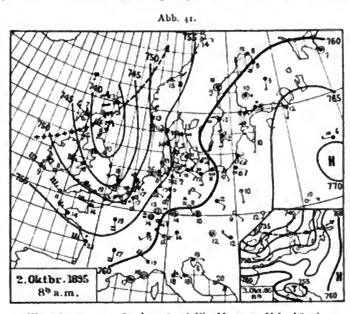
Dieser Witterungszustand war indessen nur vorübergehend; schon am 20. September stellte sich überall wieder schönes, heiteres Wetter ein,

welches nun bis zum 2. October ununterbrochen anhielt. Die zweite Wetterkarte (Abb. 40) veranschaulicht die Wetterlage am 22. September 8 Uhr Morgens. Ein Hochdruckgebiet, welches in Böhmen Barometerstände von 770 mm aufweist, überdeckt ganz Europa und Umgebung, charakterisirt durch stille, trockene, nahezu wolkenlose, Nachts kühle und Tags über warme Witterung. Nur an der nördlichen norwegischen Küste herrscht unter dem Einflusse eines über dem Eismeer liegenden Minimums Sturm aus südwestlicher Richtung. Unter der Einwirkung der nächtlichen Ausstrahlung fanden im mittleren und südlichen Deutschland mannigfach Nachtfröste statt, dagegen erhoben sich in der Südhälfte Deutschlands die Nachmittagstemperaturen meistens über 20° Celsius.

Solche Wetterlagen, wie die am 22. September, sind nicht gerade selten. Zur Winterszeit, wo die Ausstrahlung überwiegt, bedeuten sie strenge und anhaltende Kälte, andererseits im Sommer, in welcher Jahreszeit die Einstrahlung das Uebergewicht hat, grosse Hitze, während in den Uebergangsmonaten, im Frühling und Herbst, ein beträchtlicher Wärmeunterschied zwischen Tag und Nacht sich geltend macht. Da eine solche Wetterlage sich nur sehr langsam in eine andere mit nasser, windiger Witterung umwandelt, so dass also das Wetter den Charakter der Beständigkeit zeigt, so dürfte es von nicht geringem Nutzen sein, bei Beurtheilung des Witterungsverlaufes die jeweilige Wetterlage in jedem einzelnen Falle zu kennen, wie es ja die täglichen Wetterkarten ermöglichen.*)

In den folgenden Tagen erreichten die Nachmittagstemperaturen in ganz Centraleuropa und auf den Britischen Inseln ungewöhnlich hohe Werthe, so dass sie hinter den hohen Sommertemperaturen nur wenig zurückblieben. Aus England sowie aus Frankreich wurden sogar Fälle von Sonnenstich gemeldet.

Abb. 41.



Wetterkarte vom 2. October 1895 8 Uhr Morgens, Nebenkärtchen vom 3. October 1895 8 Uhr Morgens.

Der Uebergang des Altweibersommers zu der rauhen herbstlichen Witterung ist durch die Wetterkarte vom 2. October (Abb. 41) veranschaulicht. Ein tiefes Minimum ist über Schottland erschienen, starke Luftbewegung aus West und Nordwest auf den Britischen Inseln bei trüber regnerischer Witterung hervorrufend, während in Deutschland noch die stille, sonnige Witterung unverändert fortdauert. Aber am 3. October zeigt die Wetterlage, welche durch das Nebenkärtchen der Abbildung 41 veranschaulicht ist, ein ganz anderes Bild. Die Depression, welche am Vortage über Schottland lag, ist nordnordostwärts nach dem norwegischen Meere fortgeschritten, während eine neue tiefe Depression auf dem Ocean westlich von Schottland herannaht. Das Depressionsgebiet im Nordwesten hat seinen Wirkungskreis südostwärts bis zu dem Alpengebiete ausgebreitet, überall trübes, regnerisches und windiges Wetter hervorrufend, so dass nun der herbstliche Witterungscharakter mit seinen Stürmen und seinem rauhen Wetter zur vollen Geltung kam. [4225]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist eine bekannte und oft hervorgehobene Thatsache, dass alle Jahrzehnt einmal die Menschheit vom Goldfieber befallen wird. Die Entdeckung neuer Goldfelder giebt gewöhnlich den Anstoss dazu. Aber wie man durch das Anschlagen eines Gongs ein ganzes Haus zum Vibriren bringen kann, so zittert bald das ganze geschäftliche Leben der civilisirten Welt unter dem Impulse, der seinem Werthmaassstabe verliehen worden ist. Das californische Goldfieber der fünfziger und das südaustralische der sechziger Jahre gehören heute schon der Geschichte an, während die verhältnissmässig sanften Wellen, welche die in den achtziger Jahren erfolgte Erschliessung der Goldschätze von Venezuela und Guyana hervorbrachte, weniger energische Wirkungen zur Folge hatten. Dagegen befinden wir uns heute wieder in einem Goldfieber, wie es in ähnlicher Grossartigkeit noch nicht dagewesen ist. Die rasch auf einander erfolgten Entdeckungen der beiden wie es scheint reichsten Golddistricte der Erde, des südafrikanischen und westaustralischen, haben die Welt in eine Aufregung versetzt, deren ganze Grösse erst in späteren Jahrzehnten wird

*) In meinem Buche *Die Wettervorhersage* (Stuttgart 1891, Ferdinand Enke) habe ich die verschiedenen in unseren Gegenden vorkommenden Wetterlagen kartographisch dargestellt und ausführlich besprochen, weshalb ich hier darauf verweise.

ermessen werden können. Ganz sicherlich stehen wir am Vorabend einer gewaltigen Besitzverschiebung; es werden grosse Vermögen erworben und sicher auch verloren werden, obgleich anzunehmen ist, dass im Ganzen eine sehr bedeutende Bereicherung der civilisirten Nationen das Endresultat der ganzen Bewegung sein wird.

Aber nicht diese finanzielle Frage ist es, welche ich hier discutiren will, ebensowenig die nationalökonomisch so interessante Frage, welchen Menschenklassen die Erhöhung des Goldbesitzes der Menschheit zu Gute kommt, ob diese Vermehrung unseres Werthmessers eine Vertheuerung oder Verbilligung des Lebens überhaupt bewirkt. Auch eine Schilderung der neuen Goldfelder und der Art und Weise ihrer Ausbeutung liegt nicht in meiner Absicht. Was ich bezwecke, ist vielmehr, darauf hinzuweisen, wie auch bei dieser Gelegenheit wieder ein glücklicher erfinderischer Gedanke Dinge ermöglicht hat, von denen wir uns ohne diesen technischen Fortschritt nichts hätten träumen lassen können, und die doch in der Grossartigkeit ihrer Wirkung heute noch gar nicht zu übersehen sind.

Bei der Schilderung dieser Verhältnisse will ich mich auf die südafrikanischen Goldminen beziehen. Wenn auch die Verhältnisse in den Goldfeldern Westaustraliens ähnlich zu liegen scheinen, so sind diese doch noch viel zu wenig erschlossen, um schon ein sicheres Urtheil zuzulassen.

Obgleich man in den Lehrbüchern liest, dass das Gold fast nur gediegen in der Natur auftritt, so weiss doch Jeder, der sich auch nur wenig mit der Art seines Vorkommens beschäftigt hat, dass nur wenige Metalle in ihren Erzen solche Verschiedenheiten aufweisen wie gerade das Gold. Wir wollen gar nicht davon reden, dass selbst dieses edelste der Metalle doch mitunter auch vererzt gefunden wird, selbst im gediegenen Zustande nimmt es die verschiedensten Erscheinungsformen an. Bald bildet es grosse prächtige gelbe Körnchen von entschieden krystallinischem Gefüge, bald wieder äusserst zarte Blättchen oder wieder ein feines schwarzes Pulver, welches man nie für Gold halten würde, wenn nicht die Analyse es als solches erkennen liesse. Bald zeigt es unverhohlen seinen berückenden Schimmer, bald überzieht es seine Oberfläche mit dünnen Schichten anderer Erze, die es unansehnlich machen und den gierigen Blicken der Menschen entziehen. Frühere Jahrhunderte kannten und suchten nur das glänzende Gediegengold; erst unsere Zeit hat die mannigfachen Verkleidungen kennen gelernt, in denen dieses Edelmetall sich gefällt, und damit die Thatsache enthüllt, dass die Erde doch viel reicher an Gold ist, als man ursprünglich dachte.

Aber diese Erkenntniss allein genügte nicht. Die Verkleidungen des Goldes machen dasselbe nicht bloss unansehnlich, sie verleihen ihm auch eine gewisse Unangreifbarkeit gegen die alten erprobten Methoden der Goldextraction. Das einst so eifrig geübte Herauswaschen des Goldes aus seinen Erzen versagt, sobald die Grösse der Goldkörnchen unter ein gewisses Maass herabsinkt. Sehr fein vertheiltes Gold schwimmt trotz seines hohen specifischen Gewichtes ebenso lustig im Wasser umher wie feiner Thon und ähnliche Niederschläge. Auch die Amalgamation des Goldes führt nicht in allen Fällen zum Ziele. Gold löst sich merkwürdiger Weise in Quecksilber nur dann mit Leichtigkeit, wenn es in der krystallinischen Form vorliegt, das fein vertheilte, amorphe schwarze Gold wird vom Quecksilber nur schwierig aufgenommen, und wenn es sich gar um Gold handelt, welches mit Häutchen anderer Erze überzogen ist, so versagt die Amalgamationsmethode vollständig.

So hat sich denn seit einer Reihe von Jahren zuerst bei den Goldgräbern, später auch bei den wissenschaftlichen Sachverständigen die Erkenntniss herausgebildet, dass es eine ganze Reihe von Golderzen giebt, die man als „widerspenstig“ bezeichnen kann, weil sie das Gold, welches sie notorisch enthalten, durchaus nicht fahren lassen wollen. Und in dem Maasse, wie man mehr und mehr solche Erze kennen lernte, steigerte sich das Bedürfniss nach einer Methode, welche gestatten würde, auch dieses widerspenstigen Goldes habhaft zu werden. Die verschiedensten Vorschläge wurden zu diesem Zwecke gemacht, aber alle erwiesen sich als ganz unbrauchbar, bis endlich im Jahre 1887 das Mac Arthur-Forest-Verfahren das Problem in glänzender Weise löste.

Im Jahre 1843 hatte der Fürst Bagration, der sich in Petersburg zu seinem Vergnügen mit galvanoplastischen Versuchen beschäftigte, beobachtet, dass, wenn man Cyankaliumlösungen in goldenen oder vergoldeten Schalen stehen liess, diese angefressen wurden, und 1857 machte Faraday von dieser Beobachtung Gebrauch, um noch dünnere Goldblättchen zu erhalten, als sie in der bekannten Form des Blattgoldes durch Ausschlagen des Goldes zwischen Häutchen hergestellt werden. Er liess nämlich solche Goldblätter auf einer Cyankaliumlösung schwimmen und beobachtete, dass sie dadurch immer dünner und dünner wurden, indem das Cyankalium ganz gleichmässig an der Oberfläche des Goldes nagte. Später geriethen diese Versuche so sehr in Vergessenheit, dass es im Jahre 1887 selbst den meisten Chemikern ganz unbekannt war, dass Cyankaliumlösungen metallisches Gold zu lösen vermöchten. So kam es, dass, als in dem genannten Jahre der schottische Chemiker Mac Arthur sich ein Verfahren patentiren liess, das Gold aus widerspenstigen Erzen durch Behandlung derselben mit äusserst verdünnten Cyankaliumlösungen herauszulösen, die chemische Welt geneigt war, dieses Patent zu den vielen zu rechnen, welche alljährlich von phantastischen Erfindern genommen werden, ohne je irgend welche Bedeutung im praktischen Leben zu erhalten. Es kam hinzu, dass man die Verwendung eines so kostspieligen und dabei so furchtbar giftigen Hülfsmittels, wie das Cyankalium es ist, in der Minenindustrie für vollkommen undurchführbar hielt. Aber sehr bald sollte man eines Besseren belehrt werden. Es zeigte sich nicht nur, dass Cyankaliumlösungen alle Arten des widerspenstigen Goldes mit vollkommener Sicherheit in Lösung bringen, sondern die Minenindustrie bemächtigte sich auch mit wunderbarer Energie der neuen Entdeckung, sie überwand alle Schwierigkeiten, und auch der Preis des Cyankaliums sank in der erforderlichen Weise, sobald es bekannt wurde, dass bei mässigem Preise ungeheure Mengen dieses merkwürdigen Salzes abgesetzt werden könnten. Und nun erinnerte man sich auch wieder der alten, längst vergessenen Beobachtungen des Fürsten Bagration und Faradays, wobei man freilich anerkennen musste, dass selbst, wenn Mac Arthur diese Beobachtungen gekannt hätte, immerhin noch ein hoher Grad erfinderischen Talentes seinerseits erforderlich war, um auf dieselben ein Verfahren zur Extraction widerspenstigen Goldes zu gründen.

Gar oft macht man im technischen Leben die Erfahrung, dass geniale Erfindungen gerade dann gemacht werden, wenn man ihrer unbedingt bedarf. Es ist, als ob ein gütiges Schicksal den Fleiss und die Ausdauer

der Erfinder dadurch belohnen wollte, dass es für das Resultat ihrer mühevollen Arbeit Märkte schafft, die früher nicht vorhanden waren. So ging es auch in diesem Falle. Während früher die widerspenstigen Erze immerhin nur Ausnahmen gewesen waren, wurden fast genau zur selben Zeit, in der Mac Arthur mit seinem schönen Verfahren an die Oeffentlichkeit trat, die südafrikanischen Goldfelder erschlossen, welche bei bisher unerhörter Reichhaltigkeit doch so viel des Goldes im widerspenstigen Zustande enthalten, dass seine Gewinnung bloss durch das Amalgamationsverfahren sich als wenig dankbar erwies. Selbst diejenigen Antheile der Erze, die sich diesem Verfahren überhaupt unterwerfen lassen, geben doch bei weitem nicht all ihr Gold an das Quecksilber ab, es verbleibt vielmehr ein grosser Theil desselben in den Amalgamationsrückständen, den sogenannten Tailings, und aus diesen kann das Gold nur durch das Cyanidverfahren herausgeholt werden. So erweist sich dieses Verfahren gerade für die afrikanischen Goldfelder, welche heute gewiss die Hälfte alles auf der Erde gewonnenen Goldes liefern, als eine *conditio sine qua non*. Nur durch die Gleichzeitigkeit der Erfindung Mac Arthurs und der Entdeckung der Goldfelder in Transvaal konnte der unermessliche Reichthum ans Tageslicht befördert werden, der im fernen Südafrika seit undenklichen Zeiten im Schoosse der Erde vergraben liegt und gegen den die Märchenschätze der Nibelungen und von Tausend und einer Nacht zu harmlosem Flitter verblassen. In dem einen Jahre 1893 sind in den südafrikanischen Goldfeldern 500 000 Unzen Gold durch das Cyanidverfahren gewonnen worden, das sind 16 000 Kilogramm, deren Werth etwa 36 Millionen Mark ausmacht — ein Betrag, der dem Gesammtwohlstande verloren gegangen wäre, wenn Mac Arthur seine glückliche Idee nicht gehabt hätte. Eine jährliche Bereicherung der Menschheit um 36 Millionen, das ist in der That ein Resultat, wie es sobald kein anderer Erfinder wird verzeichnen können.

Das Cyanidverfahren der Goldextraction bildet eins der interessantesten Kapitel in der Geschichte der Erfindungen. Nicht allein die Seite, die ich heute beleuchtet habe, lässt sich demselben abgewinnen, auch in anderer Hinsicht noch ist dasselbe im höchsten Grade beachtenswerth. Vielleicht wird eine spätere Rundschau mir Gelegenheit geben, auf dasselbe zurückzukommen.

WITT. [4188]

* * *

Eine aussterbende Riesenschildkröte. In der Sitzung der Pariser Akademie vom 9. September 1895 beschrieb Th. Sauzier ein lebendes Exemplar einer Schildkröte von den Egmonts-Inseln im Norden Madagaskars, welches bei 4 m Panzerumfang und einer Körperlänge von 1,66 m nicht weniger als 250 kg wiegt. Er hält sie für das letzte Exemplar der aussterbenden Art, welche Duméril und Biberon unter dem Namen *Testudo Daudinii* beschrieben haben; sie wurde in Gesellschaft eines verendeten Exemplars aus einem Sumpfe der genannten Koralleninseln nach Mauritius gebracht. Doch scheint es nicht festgestellt, ob sie auf diesen Inseln einheimisch oder nur eingeführt war. Es soll die grösste aller lebenden und ausgestorbenen Schildkröten sein. (?) Diese Riesenschildkröten der Inseln des Indischen Meeres gehören bekanntlich zu den durch Menschen ausgerotteten Thieren; noch am Ende des 17. Jahrhunderts waren grosse Schildkröten auf der Insel Rodriguez so massenhaft vorhanden, dass die Menschen nach dem Ausdrucke eines Reisenden nicht wussten, wo sie den Fuss hinsetzen sollten. Aber sie wurden schiffsladungsweise nach Mauritius geschafft, wo es an anderem Schlachtvieh gänzlich mangelte, und nach Dokumenten, die sich in den Archiven der Marine befinden, sind damals (1759—60) in 18 Monaten 30 000 Schildkröten nach Mauritius verfrachtet worden. Einer solchen mörderischen Verfolgung konnten diese unbehülflichen Thiere natürlich nicht lange widerstehen und sie sind nunmehr bis auf dieses und ein Exemplar der Mauritius-Schildkröte *(Testudo Sumeirei)*, welches französische Soldaten 1810 in einen Käfig ihrer Kaserne in Port-Louis sperrten und welches ebenfalls noch lebt — man schätzt sein Alter auf ca. 200 Jahre —, ausgerottet. *(Comptes rendus.)* [4214]

* * *

Ein Thürschloss. (Mit zwei Abbildungen.) J. Kaye & Son in London haben das in unsern Abbildungen dargestellte Thürschloss erfunden, welches sich, *The Engineer* zufolge, im Gebrauch bereits vortrefflich bewährt hat. Ist das Schloss offen (Abb. 42), so wird der Riegel A dadurch zurückgehalten, dass der Anker D, durch die Spiralfeder C gehoben, mit seiner Nase in einer Kerbe des Riegels liegt. Wird die Thür geschlossen, so schiebt sich, am Schlossblech gleitend, zunächst der Riegel A ein wenig ins Schloss und giebt dadurch dem Anker Spielraum; gleichzeitig ist aber auch der Riegel B in das Schloss hineingeschoben und dadurch der Anker mit seiner Schliessnase gesenkt worden. In dem Augenblick, in dem dies geschieht, schieben die beiden Spiralfedern E den Riegel A vor, so dass sein Kopf in das Schlossblech hineintritt und die Thür verschliesst (Abb. 43). Zum Oeffnen dient ein Handgriff, mittelst dessen man die Nuss F dreht, dabei schieben ihre Zähne den Riegel A zurück, in den der Anker D einschnappt und ihn so zurückhält. Das Schloss soll sich besonders an Kutschenthüren und Logenthüren im Theater gut bewährt haben.

Abb. 42.

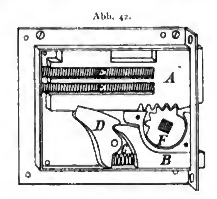
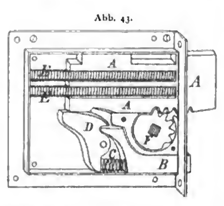


Abb. 43.



A. [4092]

* * *

Akustische Signale. Schon länger ist die Thatsache bekannt, dass sich in der Umgebung von Nebelhörnern und Sirenen oft Zonen finden, in denen der Ton völlig verschwindet, während er in weiterer Ferne wieder deutlich auftritt. Man hatte davon gehört, glaubte aber nicht

daran oder hielt es für die Folge besonderer Luftverhältnisse, die nur vorübergehend aufträten und daher nicht in Rechnung zu ziehen seien. *Nature* berichtet nun über exacte in Amerika angestellte Versuche, die zwar über die Ursache der Anomalie keinen Aufschluss gaben, aber zeigten, dass das Verhalten ein sehr beständiges sein kann. Bei einem dieser Versuche fuhr ein Schiff aus einer Entfernung von 4½ Seemeilen direct auf den Leuchtthurm mit der Sirene zu. Man hörte den Ton derselben bei einer Entfernung von 2¾ Meilen nur sehr schwach, bei 2½ Meilen wurde er plötzlich viel stärker, aber bei 1¾ und 1½ Meilen konnte man ihn wieder kaum hören, bei weiterer Annäherung gewann er eine solche Stärke, dass man hätte glauben können, ganz dicht neben dem Tonerzeuger zu sein. Das Schiff wendete nun und entfernte sich in demselben Fahrwasser, welches es vorher durchschnitten hatte, und die Erscheinungen waren genau dieselben wie vorher, vielleicht noch etwas verschärft. Wiederum verschwand der Ton bei anderthalb Meilen, um gleich darauf in grösserer Entfernung mit ausserordentlicher Stärke wiederzukehren. Die Ursache bleibt noch aufzuklären; es muss sich entweder um ein Interferenz-Phänomen, oder um eine Ablenkung des Schalls in einem Bogen über die Häupter der Beobachter hinweg handeln, Erscheinungen, die wegen der Seesicherheit einer genauen Untersuchung bedürfen. Im letzteren Falle würden sie den analogen Erscheinungen der Luftspiegelung oder Kimmung, die man so oft über Wasserflächen erblickt, entsprechen. E. K. [4174]

BÜCHERSCHAU.

Hübner's, Otto, *Geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde.* 44. Ausgabe für das Jahr 1895. Herausgeg. v. Univ.-Prof. Dr. Fr. v. Juraschek, Hofrat. qu. 8°. (VII, 93 S.) Frankfurt a. M., Heinrich Keller. Preis cart. 1,20 Mark, Wandtafel-Ausg. 0,60 Mark.

Es erscheint überflüssig, über ein Werk, das bereits in 44 Auflagen erschienen ist, noch ein Wort der Anerkennung zu verlieren. Mit Rücksicht auf den grossen Werth, welchen die Statistik heutzutage hat, sei jedoch darauf hingewiesen, dass das vorliegende Büchlein die Aufgabe, dem grossen Publikum die wichtigsten statistischen Zahlen in klarer, übersichtlicher und dabei möglichst knapper Form zugängig zu machen, in überaus glücklicher Weise löst. Es ist erstaunlich, ein wie reiches Material auf dem geringen Raume dieser Tabellen geboten ist.

Der Inhalt derselben ist, wie stets, so auch für den neuen Jahrgang nach den neuesten Forschungen ergänzt und berichtigt. Er umfasst: Name, Regierungsform, Staats-Oberhaupt, Flächeninhalt, Bevölkerung, Volksdichtigkeit, Ein- und Auswanderung, Nationalitäten, Religionsbekenntnisse, Staats-Einnahmen, -Ausgaben und -Schulden, Staats-Papiergeld, Banknotenumlauf, Stehendes Heer, Kriegsflotte, Handelsflotte, Ein- und Ausfuhr, Haupterzeugnisse, Münzen und deren Werth in Reichsmark, Gewichte, Längen- und Flächenmaasse, Hohlmaasse für Weine und Getreide, Länge der Eisenbahn- und Telegraphenlinien, Einwohnerzahl der Hauptstädte und der wichtigsten Orte aller Staaten der Erde; für sämmtliche Staaten Europas Vergleiche über die Volksbewegung und Volksbildung, die Elementarschulen, Boden- und Industrieproducte, Hausthiere, die per 1000 Einwohner versendeten Briefe, Zeitungen, Telegramme u. s. w. Der Anhang bringt eine vergleichende Uebersicht des Werthes der Ein- und Ausfuhr aller Staaten der Erde im Specialhandel für die letzten Jahre, ausserdem noch eine Uebersicht der Gold- und Silberproduction der Erde nach den wichtigsten Productionsgebieten für 1883 bis 1893, sowie eine Uebersicht des monetarischen Edelmetallvorrathes der Hauptländer der Erde in den Jahren 1880 und 1892. Eingestreut in den Text findet sich eine Reihe kleinerer Tabellen. Insbesondere zu erwähnen sind jene über die Berufsgruppirung in mehreren Staaten, über die Geburten, Trauungen und Todesfälle in den einzelnen Staaten des Deutschen Reiches, über den Verbrauch einiger wichtiger Consumartikel in Deutschland, über die Ergebnisse des Buchhandels, die Details verschiedener Staatsbudgets, den Stand der Telephonanlagen in Deutschland, den Goldgehalt der gangbarsten Münzen, die Münzenprägungen, den Silbercurs in Grossbritannien, die Sparkassen und Postsparkassen, die Seidenernten, die überseeische Woll- und Zuckerproduction u. s. w. Ganz neu hinzugefügt ist dem Jahrgange 1895 eine weitere Tabelle: „Statistische Daten einiger Grossstädte", welche in gedrängtester Form zahlreiche interessante Angaben bietet.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Schiemann, Max, Ing. *Bau und Betrieb elektrischer Bahnen.* Anleitung zu deren Projektierung, Bau und Betriebsführung. Strassenbahnen. 62 Kap. m. üb. 200 Abb., 1 photo-lithogr. Taf. u. 3 Taf. Diagramme. gr. 8°. (VI, 188 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 7,50 M.

Biko dzukan = Färber-Album. Ein japanisches Vorlagenwerk für Färber. Zwei Theile, je 50 mehrfarbige Vorlagen enthaltend. gr. qu. 8°. Zu beziehen durch M. Bauer & Co., Internationaler Kunstverlag, Berlin S., Gneisenaustr. 69. Preis 10 M.

Krieg, Dr. M. *Taschenbuch der Elektricität.* Ein Nachschlagebuch und Ratgeber für Techniker, Praktiker, Industrielle und technische Lehr-Anstalten. Mit 261 Ill., Tafeln u. Tabellen etc. Vierte verm. Aufl. 8°. (VIII, 367 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis geb. 4 M.

Schoop, Dr. Paul. *Die Secundär-Elemente.* Auf Grundlage der Erfahrung dargestellt. II. Theil, enthaltend: Die Fabrikation von Blei-Sammlern. Mit 4 Curven und 89 Fig. (Encyklopädie der Elektrochemie. Band 5.) gr. 8°. (VII, 211 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Meisterwerke der Holzschneidekunst. 201.—204. Lieferung. (XVII. Bd., 9.—12. Lfg.) Fol. (36 Bl. Holzschn. u. 16 S. Text, nebst Tit. u. Inh.) Leipzig, J. J. Weber. Preis à 1 M.

Grünwald, F., Ing. *Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen.* Ein Leitfaden für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. Mit 278 Holzschn. Fünfte Aufl. 8°. (X, 280 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 317. Jahrg. VII. 5. 1895.

Die Bleistiftfabrikation in älterer und neuerer Zeit.

Von Dr. H. Döring.

Im Jahre 1664 verbreitete sich in England die Kunde von der Entdeckung eines Graphitlagers bei Borrowdale in der englischen Grafschaft Cumberland. Man hatte den Graphit hier in einer bisher nie dagewesenen Güte und Reinheit gefunden, man war in den Besitz eines Materials gelangt, welches eine neue Industrie ins Leben zu rufen, einen grossen Umschwung auf dem Gebiete der Kunst hervorzubringen bestimmt war. Die Maler dieser Zeit ahnten kaum, dass sie dem *stilo*, jenem Bleistäbchen, welches ihnen die Italiener lieferten, bald den Scheidebrief geben würden, und der europäische Weltmarkt war weit davon entfernt, zu vermuthen, dass demnächst ein neuer, wichtiger Handelsgegenstand seine Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen sollte. Nur in England war man sich der Wichtigkeit jener Entdeckung sofort bewusst, denn schon im nächsten Jahre erschienen die ersten „englischen Bleistifte", welche in kurzer Zeit wegen ihrer ausserordentlichen Güte Weltruf erlangten und sich der Gunst der gesammten schreibenden und zeichnenden civilisirten Menschheit erfreuten. Man ist deshalb berechtigt, den Beginn der modernen Bleistiftfabrikation in das Jahr 1665 zu setzen.

Wenngleich die Benutzung des Graphits zum Schreiben schon alt sein mag, so steht es doch fest, dass man Bleistifte von der Art der unsrigen im Mittelalter noch nicht kannte. Statt ihrer bediente man sich der „Stile", welche in Italien angefertigt wurden und nach Beckmann wirklich aus Blei bestanden, nach Anderen dagegen nur ihres bleifarbenen Striches wegen auch die Bezeichnung „Bleistift" führten. Gar oft mögen diese Stile, welche nur schwache Striche gaben und ausserdem den Nachtheil hatten, dass sie tief eingedrückte Linien verursachten, den Unwillen des Meisters erregt haben. Es ist daher begreiflich, dass das neue Schreibmaterial mit grosser Freude begrüsst und bald der vertraute Freund des Künstlers wurde. Die üblichen Bezeichnungen Reissblei, Wasserblei oder Schreibblei wurden auch für den Graphit noch längere Zeit beibehalten, da man denselben anfangs für stark mit Blei vermischt hielt. Der Mineraloge Abraham Werner führte zu Anfang dieses Jahrhunderts zwar den Ausdruck „Graphit" ein, die Graphitstifte jedoch wurden wie bisher „Bleistifte" genannt.

Der Graphit von Borrowdale, welcher im Uebergangsthonschiefer in dichten Massen vor-

kam, war so vorzüglich, dass für den englischen Centner 3360 Mark gezahlt wurden. Die Mine war nur einmal im Jahre sechs Wochen lang geöffnet; die während dieser Zeit entnommene Menge Graphit wurde nach London geschickt und dort öffentlich versteigert. Der jährliche Gewinn belief sich auf 30000 bis 40000 Pfund. Diebstähle kamen häufig vor. Als einmal eine Anzahl von Bergleuten die Grube mit Gewalt in Besitz genommen hatte und darin auf eigene Hand zu arbeiten begann, sahen sich die rechtmässigen Besitzer veranlasst, die Mine unter Wasser zu setzen und den Eingang durch eine bewaffnete Macht bewachen zu lassen, bis er unzugänglich geworden war.

Die ersten Bleistifte wurden von der in Keswick bei Borrowdale errichteten Bleistiftfabrik in den Handel gebracht. Ihre Herstellung geschah auf folgende Weise. Die Graphitblöcke wurden rein abgekratzt und mittelst Sägen in dünne Blätter von der Stärke der zu den Stiften benutzten Stäbchen zertheilt. Die Blätter wurden auf einer horizontalen Scheibe geschliffen und in schmale Stangen zerschnitten, welche man in die Rinne eines Holzstäbchens hineinlegte. Nachdem ein zweites Holzstäbchen auf die Rinne geleimt worden war, erhielt das Ganze eine gleichmässig runde Form und wurde als „Cumberland-Bleistift“ auf den Markt gebracht. Die Ausfuhr von reinem Cumberland-Graphit war später in England bei Strafe verboten, nur in fertigen Bleistiften durfte das Mineral verkauft werden. Die englischen Bleistifte waren lange Zeit die besten der Welt, sie gaben glänzende, schwarze Striche, färbten leicht ab und wurden nicht so bald stumpf. Dagegen waren sie sehr theuer und hatten im Vergleich zu den heutigen Bleistiften den Nachtheil, dass sie nur in einer Härte hergestellt werden konnten.

Nachdem die Bleistifte im Jahre 1680 in Deutschland bekannt geworden waren, fasste auch hier die neue Industrie bald festen Fuss. Besonders wurde in Bayern die Bleistiftfabrikation von der Regierung begünstigt. 1726 gab es in Stein bei Nürnberg bereits Bleistiftmacher, und 1766 erhielt der Graf Kronsfeld die Concession zur Errichtung einer Bleistiftfabrik in Zeltenbach. Die deutschen Bleistiftmacher kauften das zubereitete englische Wasserblei in vierkantigen Blöcken, zerschnitten es und legten es in Holz ein. Um die Einfuhr ausländischer Bleistifte zu beschränken, liess König Friedrich Wilhelm I. im Jahre 1726 den Bleistiftmacher Wolfgang Moser aus Schwabach nach Berlin kommen. Obgleich sich der König für das Emporblühen einer einheimischen Bleistiftindustrie lebhaft interessirte, so schienen doch die von Moser gefertigten Fabrikate den gehegten Erwartungen nicht zu entsprechen und wenig Aussicht auf Erfolg zu geben. Nach dem Tode Mosers 1749 setzte dessen Schwiegersohn Matthias Schmidt die Bleistiftfabrikation in Berlin fort. Dieser stellte zwei Sorten von Bleistiften her. Bei der ersten Art wurde das deutsche Wasserblei zerstossen und behufs Entfernung fremder Bestandtheile zwei- bis dreimal durch ein feines Sieb geschüttet. Hierauf wurde es in einem Schmelztiegel unter häufigem Umrühren mit Schwefel ($^1/_4$ bis $^1/_2$ Pfund auf 1 Pfund Blei) zusammengeschmolzen und, sobald es sich so weit abgekühlt hatte, dass man es mit den Händen berühren konnte, auf ein Brett geschüttet und zu einem Kuchen gedrückt. Nachdem letzterer völlig erkaltet war, wurde er wie der englische Graphit mit kleinen Laubsägen in Stäbchen zerschnitten, welche mit weissem Lindenholz umgeben wurden. Die Herstellung der Rinne geschah mit Hülfe eines Stichhobels oder durch Brennen. Ein Dutzend dieser Bleistifte kostete 8 Groschen. Die zweite Art von Stiften, welche angeblich nur in Berlin angefertigt wurde, war in Rohr gefasst. Das Wasserblei wurde gerieben, gemahlen, durchgesiebt und in eine zum Schmelzen gebrachte Mischung von Kolophonium, Wachs und Talg langsam hineingeschüttet. Diese Masse wurde etwa eine halbe Stunde lang mit einem hölzernen Stäbchen sorgfältig umgerührt, worauf man sie, noch warm und zäh, mit den Händen oder mit einem Brettchen zu kleinen Röllchen formte und in die Rohrstangen hineinpresste. Die Spitze wurde einfach mit den Fingern gebildet. In der Regel wurden diese Rohrbleie noch mit einem Deckel versehen und dann das Dutzend für 3 bis 4 Groschen verkauft. Der Rothstein liess sich gleichfalls zu Bleistiften verarbeiten, und so gab es bereits um 1775 Rohrstifte, welche auf einer Seite Wasserblei, auf der anderen Rothstein enthielten. Wasserbleistäbchen ohne Einfassung kamen als Bleiweissstangen in den Handel.

Die deutschen Bleistifte, welche hauptsächlich Augsburg, Nürnberg, Schwabach und Berlin lieferten, waren indessen keineswegs geeignet, einen Vergleich mit den englischen auszuhalten. Sie waren zerbrechlich, grob und fingen, wenn man sie in das Feuer hielt, in Folge des in ihnen enthaltenen Schwefels an zu brennen. Da die englischen Bleistifte die Eigenschaft, in Feuer zu brennen, nicht besassen, so vermuthete man, die Engländer hätten ein besonderes Mittel, um das Wasserblei zum Schmelzen zu bringen, welches sie jedoch streng geheim hielten. Obgleich Matthias Schmidt darauf hinwies, dass der Cumberland-Graphit in rohem Zustande verarbeitet würde, so behaupteten doch die Schriftsteller, auch das englische Material müsse geschmolzen werden, wenn es zu Bleistiften brauchbar sein solle. Man setzte daher in

Deutschland wiederholt Preise aus für die Herstellung eines dem englischen gleichen Fabrikates, bezw. eines passenden Schmelzmittels. Ein in jener Zeit häufig vorkommender Betrug bestand darin, dass man deutsche Bleistifte nur mit einer englischen Spitze versah und sie als aus englischem Wasserblei verfertigt verkaufte. Besonders stand Nürnberg in dem Rufe, nach dieser Richtung hin thätig zu sein.

Trotz der kurzen Zeit, während welcher die Mine in Borrowdale im Jahre geöffnet war, trotz der Sorgfalt, mit der der Graphit ausgegraben wurde, war doch der Vorrath bald erschöpft. Diese besonders für die Engländer beklagenswerthe Thatsache in Verbindung mit dem Bestreben der übrigen Nationen, sich von der englischen Bleistiftindustrie unabhängig zu machen, führte zu mannigfachen Versuchen, auch aus minderwerthigen Graphitsorten ein brauchbares Schreibmaterial zu gewinnen. Zu diesem Zwecke mischte man Schlämmgraphit mit Schwefel, Kolophonium, Schellack oder Schwefelantimon; aber die Masse war hart, wenig abfärbend und zerbrach sehr leicht. Man versuchte nun, den feuchten Graphit durch Gummi, Traganth, Leim oder Hausenblase zu binden. Hierzu bedurfte man indessen ziemlich dicker Lösungen der Bindemittel, welche ihrerseits den nämlichen störenden Einfluss auf die Reinheit der Schreibmasse ausübten. Auch die Versuche des Engländers Brockedon, durch sehr grossen Druck ein besseres Material zu erhalten, verliefen ohne nennenswerthen Erfolg. Da wurde im Jahre 1795 gleichzeitig durch Conté in Paris und durch Hardtmuth in Wien eine Methode erfunden, welche in kurzer Zeit die Bleistiftfabrikation einen gewaltigen Schritt vorwärts brachte und den Grund zu ihrer heutigen Entwickelung legte. Dieses Verfahren bestand darin, dass der Graphit in feuchtem Zustande mit Thon vermischt wurde. Die Stangen wurden nicht mehr geschnitten, sondern, noch ehe die Masse ganz trocken war, geformt. Die neue Methode zeichnete sich vor der alten ausserdem dadurch aus, dass die Härte der Bleistifte, je nachdem der Zusatz an Thon grösser oder geringer war, vermehrt oder vermindert werden konnte. Der Thon musste möglichst frei von Kalk und Eisen sein, da ersterer die Masse spröde machte, letzteres die Schwärze der Striche beeinträchtigte.

Nachdem die *crayons Conté* auf der ersten Industrie-Ausstellung in Paris im Jahre 1798 Anerkennung gefunden hatten, verlor die alte Nürnberger Methode immer mehr an Geltung. Im Jahre 1816 arbeitete die Bleistiftfabrik in Obernzell bei Passau gleichfalls nach Conté. Endlich entschloss sich auch die 1761 in Stein bei Nürnberg gegründete Fabrik von Faber, das neue Verfahren einzuführen, und mit Stolz können wir behaupten, dass seit jener Zeit von allen Ländern Deutschland den ersten Rang in der Bleistiftfabrikation einnimmt.

Es wäre eben so zeitraubend wie ermüdend, wollten wir die zahlreichen kleinen Verbesserungen, welche im Laufe der Zeit Platz gegriffen haben, einzeln aufführen. Dagegen sei uns gestattet, in grossen Zügen ein Bild der modernen Bleistiftindustrie zu entwerfen.

Die Herstellung der Bleistifte zerfällt in zwei Processe, in die Verfertigung der Schreibmasse und in diejenige der Hülsen. Die Schreibmasse besteht aus Graphit und Thon. Den besten Graphit liefert Böhmen. Auch bei Ticonderoga im Staate New York sowie in Ostsibirien an der chinesischen Grenze befinden sich Graphitlager, welche das Mineral in sehr guter Qualität enthalten; der sibirische Graphit ist jedoch sehr theuer. Die Mine bei Irkutsk wurde im Jahre 1856 von dem Franzosen Alibert entdeckt. Spanien, Norwegen, Schottland und Ceylon liefern ebenfalls Graphit. Da der Graphit selbst in seiner reinsten Gestalt fremde Bestandtheile, wie Glimmerschiefer, Marmor, Kalk und Eisen enthält, so wird er zunächst behufs Entfernung dieser Stoffe einem gründlichen Schlämmprocess unterworfen. Die in Wasser aufgeweichte Masse wird in einen Bottich gebracht und mit Hülfe von Dampf und Rührwerk gehörig aufgelöst, worauf die gröberen Theile zu Boden sinken, während die feineren in einen zweiten Bottich abfliessen. Dieser Vorgang wird 8- bis 10mal wiederholt, so dass sich schliesslich im letzten Bottich ein feiner Graphitschlamm befindet. Aus letzterem wird das Wasser durch Filterpressen entfernt, an deren Wänden der Graphit in Form von grossen schwarzen Klumpen zurückbleibt. Der Schlämmprocess kommt übrigens nur bei ganz feinen Bleistiften zur Anwendung; bei minderwerthigen Sorten werden von dem gemahlenen Graphit die feineren Theile abgebeutelt.

Vor etwa 40 Jahren wurde in Passau eine andere Methode zur Darstellung von reinem Graphit entdeckt. Man übergoss das rohe Material mit Schwefelsäure und wusch letztere aus dem hierdurch entstehenden aufquellenden Brei später wieder aus, wodurch der Graphit vollständig gereinigt und zugleich aufs feinste pulverisirt wurde.

Auch der Thon muss zunächst von sandigen und glimmerigen Beimengungen befreit werden. Er wird deshalb einer ähnlichen Behandlung unterworfen, worauf beide Bestandtheile in nassem Zustande vereinigt werden können. In der Regel werden dieselben jedoch erst getrocknet, abgewogen und dann angefeuchtet in die Bleimühle gebracht, welche eine gründliche Mischung bewirkt. Nachdem die Masse noch einmal die Filterpresse passirt hat, wird sie getrocknet und kann nun zu kleinen Stiftchen ge-

formt werden. Hierbei bediente sich Conté eines in Oel getränkten Brettes mit Längsnuthen, in welche der feuchte Graphit hineingestrichen wurde. Später gebrauchte er eine Kupfer- oder Messingplatte von der Dicke eines Stiftes mit langen Einschnitten. Diese wurde auf ein Brett gelegt und mit der Masse gefüllt; später wurden die fertigen Stifte herausgenommen. Neuerdings wird der angefeuchtete Graphit in einen Cylinder gebracht, dessen Bodenplatte mit Löchern versehen ist. Statt der Bodenplatte, die in der Regel aus Bronze oder Stahl besteht, kann auch ein konischer Stahlring benutzt werden. In diesem wird ein Stahlstäbchen von gewünschter Form befestigt. Darauf wird ein leichtflüssiges Metall oder eine Legirung um das Stäbchen herumgegossen und letzteres herausgeschlagen. Eine derartige Bodenplatte hat den Vortheil, dass sie sich leicht erneuern lässt, sobald die Oeffnung abgenutzt ist. Die berühmte Bleistiftfabrik von Faber, deren Methode unserer Darstellung theilweise zu Grunde liegt, bringt die pulverisirten, mit Wasser angefeuchteten Kuchen in einen Stahlcylinder, in dessen Boden sich ein Edelstein mit einem Loch von gewünschter Form der Bleieinlage befindet. Durch diese Oeffnung wird die Masse unter 20 Atmosphären Druck hindurchgepresst und ringelt sich in Form eines Bindfadens auf unten befindlichen Brettern auf. Man kann solche Fäden in beliebiger Länge herstellen, ohne dass dieselben reissen. So war z. B. von der Dixon Company, der Besitzerin der Graphitgruben von Ticonderoga und der Bleistiftfabrik in Jersey City, auf der Weltausstellung zu Philadelphia 1876 ein Faden in Form eines Ringes ausgestellt, welcher die ansehnliche Länge von 4000 Fuss hatte. Der noch nicht getrocknete Faden wird auf Formbrettern gleichmässig gestreckt und in passender Länge abgeschnitten. Da jedoch die Stäbchen in diesem Zustande getrocknet noch sehr spröde und zerbrechlich sind, so werden sie in Schmelztiegeln in einer Weissgluth bis zu 1500° C. mehrere Stunden gebrannt. Erst jetzt ist der Graphit zum Schreiben tauglich.

Die Einfassung der Graphitstäbchen besteht für billige Bleistifte aus Pappel-, Erlen-, Ahorn-, Weissbuchen-, Tannen-, Linden- und Fichtenholz, für bessere Sorten aus Rotheiben- und westindischem Cedern- oder Zuckerkistenholz von *Cedrela odorata*, und für die feinsten Fabrikate aus dem Holz der Florida-Ceder *(Juniperus virginiana)*. Letzteres ist weich und hat einen angenehmen Geruch. Nach einem älteren Verfahren wurden die Holzklötze durch Kreissägen in dünne Brettchen zertheilt und diese in der gewünschten Länge abgeschnitten. Hierauf wurden mittelst eines Hobels zwei Nuthen gestossen, eine breitere für die Stiftchen und eine schmalere zum späteren Zertheilen der Brettchen. Die eingelegten Stäbchen wurden mit Deckelbrettchen oder Leisten bedeckt. Später schnitt man die Bretter in doppelter Bleistiftlänge ab und bewirkte das Nuthen und Abtrennen der Bleistifte gleichzeitig mit Hülfe einer eigens hierfür construirten Kreissäge. In der Fabrik von Johann Faber werden Brettchen von vier- bis sechsfacher Breite eines Bleistiftes angefertigt. Nachdem diese sorgfältig von den anhaftenden Harzen befreit worden sind, werden sie in der Nuthstossmaschine mit Nuthen versehen, deren Tiefe die halbe Stärke eines Graphitstäbchens beträgt. Nach einer anderen Methode wird bei minderwerthigen Bleistiften eine tiefere Nuthe gestossen, welche nach dem Einlegen des Stäbchens durch eine genau hineinpassende Leiste verschlossen wird. Bei besseren Bleistiften ist die Nuth nur so tief, als die Graphitmasse hoch ist, so dass Holz und Einlage oben gleichmässig abschliessen.

Sobald das Holz genuthet ist, wird ein Brettchen mit Leim bestrichen und mit Graphit gefüllt, worauf ein zweites Brettchen fest aufgepresst wird, bis der Leim getrocknet ist. In Amerika, wo dieses Verfahren gleichfalls Anwendung findet, wird der ganze Vorgang durch drei Mädchen besorgt, von denen das erste mit erstaunlicher Geschwindigkeit die Stäbchen einlegt, während das zweite die Brettchen zusammendrückt, nachdem es von dem dritten eine mit Leim bestrichene Platte empfangen hat. 24 solcher Doppelplatten werden in der Schraubenzwinge zusammengepresst. Die Brettchen passiren darauf die Egalisirmaschine und gelangen von dort in eine andere Vorrichtung, aus welcher schliesslich für jedes Brett vier bis sechs fertige Bleistifte hervorgehen. Die Holzspäne können, wie dies in der Fabrik der Dixon Company geschieht, angesaugt und in den Heizraum der Dampfmaschine geschafft werden, wodurch der Arbeitsraum von Abfällen stets rein gehalten wird.

Mit Hülfe der Maschinen erlangt man stets vollständig gleiche Bleistifte, während früher, als man jeden Stift einzeln bearbeiten musste, die Gleichmässigkeit von dem Auge und der Geschicklichkeit des Arbeiters abhing. Die fehlerlosen Bleistifte werden nunmehr geglättet, polirt oder mit weingeistiger Schellacklösung oder Lackfarben lackirt und auf das genaue Maass abgelängt. Schliesslich werden die Köpfe in der Schärfelmaschine glatt, sauber und eben abgeschnitten und die Stempel und Zeichen durch Hand- oder Fusspressen in Gold, Silber und Aluminium aufgedruckt. Vor dem Verkauf werden die Stifte zu Dutzenden zusammengebunden, mit Etiketten versehen und in Schachteln verpackt. Man bedient sich zum Abzählen grösserer Mengen auch eines Brettes mit, beispielsweise 144, Einschnitten. Beim Vertheilen

der Bleistifte hat man nur darauf zu achten, dass jeder Einschnitt ausgefüllt ist. Ein Gross lässt sich auf diese Weise in wenigen Minuten abmessen.

Was die Etikettirungen und Verpackungen anlangt, so müssen dieselben dem Geschmack eines jeden Landes und Abnehmers Rechnung tragen; die Firma Faber besitzt deren an 3000.

Die deutsche Bleistiftfabrikation wird am eifrigsten in Bayern betrieben. In Nürnberg und Umgebung allein giebt es 23 Fabriken, welche 9000—10000 Arbeiter beschäftigen und wöchentlich ca. 30000 Gross, also über 4 Millionen Bleistifte liefern. Johann Faber stellt wöchentlich 7000 Gross = 1008000 Blei- und Farbstifte her.

Nächst Deutschland liefern Frankreich und Oesterreich die meisten und besten Stifte; auch in Amerika hat die Bleistiftfabrikation einen bedeutenden Aufschwung genommen. Die englische Industrie spielt keine grosse Rolle mehr. [1152]

Einige Mittheilungen über Handel, Gewerbe und Industrie in Sibirien.

Nach russischen Quellen von F. Thiess.

I. Handel.

Die allgemeine Aufmerksamkeit richtet sich seit dem Bau der sibirischen Eisenbahn mehr und mehr auf das grosse, zum Theil noch unerforschte Ländergebiet, welches im Norden durch das Eismeer, im Süden durch China begrenzt wird, in der Richtung von Westen nach Osten sich durch 130 Längengrade bis an den Stillen Ocean erstreckt und auf einem Flächenraum von 12518500 qkm nur etwa 6 Millionen Einwohner besitzt. In den letzten Jahren sind in Russland verschiedene wissenschaftliche Unternehmungen zur Erforschung Sibiriens ausgerüstet worden, welche viel Neues auf allen Gebieten über das Land zu Tage gefördert haben. Es erscheint daher angezeigt, aus den Berichten einzelner Forscher, soweit sie in russischen Quellen veröffentlicht sind und das Gebiet von Handel, Gewerbe und Industrie dieses Landes berühren, auch deutschen Lesern einige Mittheilungen zu geben.

Das Handelsgeschäft für alle Waaren, welche aus dem europäischen Russland nach Sibirien befördert werden, wird zum grössten Theil auf den Messen zu Nishnij-Nowgorod und Irbit abgeschlossen. In Nishnij-Nowgorod kommen in der Zeit vom 27. Juli bis zum 22. September mehr als 30000 Kaufleute zusammen, um hier ihre Handelsgeschäfte zu erledigen, während die Messe der auf der Ostseite des Urals belegenen Stadt Irbit vom 1. Februar bis zum 1. März von etwa 20000 Kaufleuten aus Russland und Asien besucht wird. Im Jahre 1891 betrug der Werth der von der Messe in Nishnij-Nowgorod nach Sibirien beförderten Waaren ungefähr 80 Millionen Mark, der Werth der aus Irbit dahin gegangenen Waaren etwa 120 Millionen Mark. Alle Waaren, welche aus dem europäischen Russland nach Ostsibirien befördert werden, müssen stets die drei wichtigen Stapelplätze Tjumen, Tomsk und Irkutsk berühren. Von Tjumen nach Tomsk können die Waaren, solange die Schiffahrt offen steht, auf den Flüssen Tura, Tobol, Irtysch, Ob und Tom befördert werden. Nach Schluss der Schiffahrt (Ende October) muss die grosse sibirische Strasse benutzt werden, welche durch ihre Unwegsamkeit den Waarentransport ausserordentlich erschwert. Die Beförderung der Frachten nach dem Innern Sibiriens wird unter diesen Umständen sehr verzögert. Beispielsweise gelangen Waaren von der Messe zu Nishnij-Nowgorod erst im December nach Irkutsk. Die Creditverhältnisse sind daher in Sibirien sehr schwierig; man hat mit Zinssätzen von 15 bis 18% zu rechnen. Der Grosskaufmann bezieht seine Waaren direct von der Messe zu Nishnij-Nowgorod oder Irbit, und überlässt sie am Ort kleineren Händlern, welche die Waaren den Krämern und Hausirern zuführen. Letztere befördern die Waaren in die Dörfer und Ansiedelungen und nehmen von den Bauern und Nomaden statt baaren Geldes Rohproducte, als Vieh, Korn, Felle und dergleichen mehr. In dem Gouvernement Jenisseisk wird beispielsweise das Fell eines Polarfuchses gegen ein Pfund Tabak oder eine Flasche Schnaps, ein Pud (= 16,38 kg) Getreide gegen $1\frac{1}{2}$ Felle ausgetauscht, während für diese Gegenstände auf der Messe zu Irbit Preise von etwa 7 bis 11 Mark in Frage kommen würden. In Folge dieses ursprünglichen Handelsverkehrs besteht, trotz böser Erfahrungen, doch ein gewisses Vertrauen zwischen den Handelsleuten, und das Creditiren ist allgemein üblich. Selbst Kaufleute, die im Besitze baaren Geldes sind, betreiben derartige Handelsgeschäfte und rechnen auf den Ertrag der künftigen Ernte oder auf sonstige Rohproducte. Der Gewinn, welcher aus den europäischen Waaren erzielt wird, ist ungewöhnlich hoch. In Chabarowka (am Amur) wird eine Arschin (= 711 mm) russischen Kattuns im Werthe von etwa 22 Pfennigen mit 44 Pfennigen, eine Arschin einfachen Tuchs im Werthe von etwa 1 Mark 60 Pf. mit 4 Mark, eine Flasche Wein aus der Krim im Werthe von etwa 80 Pf. mit 3 Mark bezahlt. Eine derartige Werthvertheuerung russischer Waaren hat einen belebenden Einfluss auf die Einfuhr ausländischer Erzeugnisse nach Ostsibirien auf dem Seewege über Wladiwostok ausgeübt. Der Jahreswerth der über Wladiwostok nach Sibirien eingeführten ausländischen Waaren hat bereits die Summe von ungefähr 16 Millionen Mark erreicht. Nach Eröffnung der sibirischen Eisen-

bahn wird, durch die Verminderung der Beförderungskosten, dem ausländischen Wettbewerb entgegengetreten und eine Hebung des einheimischen Handels bewirkt werden.

Der bisherige Umsatz des sibirischen Innenhandels ist im allgemeinen nach den zahlreichen Jahrmärkten, auf denen er sich vereinigt, zu beurtheilen. Der jährliche Waarenumsatz auf den Jahrmärkten im Gouvernement Tobolsk kann annähernd auf 20 Millionen Mark, in dem Gouvernement Tomsk auf mindestens 9 Millionen Mark, in dem Gebiet von Akmolinsk auf mehr als 16 Millionen Mark, in dem Gouvernement Jenisseisk auf mindestens 2 Millionen Mark, in Transbaikalien auf 6 bis 8 Millionen Mark veranschlagt werden. In dem Gouvernement Irkutsk werden die Messen zum Theil durch die an den Flüssen errichteten Märkte ersetzt, deren jährlicher Waarenumsatz etwa 14 bis 16 Millionen Mark entsprechen dürfte. Der Waarenumsatz der angeführten Gouvernements und Gebiete, von denen nur angenäherte Angaben vorliegen, ist mindestens auf 70 Millionen Mark jährlich zu veranschlagen. Hauptsächlich bestehen die Handelsgegenstände aus Getreide, Vieh, Erzeugnissen der Viehwirthschaft, Fellen, Daunen, Wolle, Salz, Spiritus und zum Theil aus europäischen und chinesischen Waaren.

Landwirthschaftliche Erzeugnisse unterliegen in Sibirien ausserordentlichen Preisschwankungen. In zwei Kreisen benachbarter Gouvernements, die demnächst von der Eisenbahn durchschnitten werden, Atschinsk und Kainsk, sind Preisschwankungen von 4 Mark 80 Pf. auf 100 kg Roggenmehl beobachtet worden. In Barnaul (eine der fruchtbarsten Gegenden Sibiriens) betrug der Preis für 100 kg Roggen etwa 2 Mark 50 Pf., für 100 kg Weizen 4 Mark 30 Pf.; im Gouvernement Tomsk wurden als höchster Preis für 100 kg Roggenmehl 5 Mark 50 Pf., für 100 kg Hafer etwa 3 Mark 70 Pf. gezahlt. Neben diesen gewiss niedrigen Getreidepreisen wurden im mittleren Theil Sibiriens, im Gouvernement Irkutsk, wo die Ernte ungünstiger ausgefallen war, 100 kg Roggenmehl mit 18 Mark 50 Pf. bis 22 Mark und 100 kg Hafer mit 16 bis 18 Mark verkauft. Die sibirischen Dampfer- und Schleppbarkenbesitzer haben den gesammten Getreideverkehr, der sich nur auf den Flüssen bewegt (weil zur Zeit geeignete Zufuhrstrassen und Eisenbahnen noch nicht vorhanden sind), in Händen. Nach Eröffnung der sibirischen Eisenbahn werden die Dampferbesitzer den grössten Theil des Getreideverkehrs der Eisenbahn abtreten. Es wird ihnen dann nur die Getreidezufuhr nach denjenigen Eisenbahnstationen verbleiben, welche an schiffbaren Flüssen liegen. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes und in Anbetracht der bewiesenen Schiffbarkeit der Flüsse Ob und Jenissei, sowie des Karischen Meeres und des Nördlichen Eismeeres*), sind zur Zeit zwei Gesellschaften in der Bildung begriffen, welche sich die Aufgabe gestellt haben, Getreide bis nach der Stadt Obdorsk (unweit der Mündung des Ob in den Obischen Meerbusen) zu befördern. Englische und norwegische Dampfer sollen hier den sibirischen Flussdampfern europäische Waaren zuführen und das sibirische Getreide nach Norwegen und England weiterbefördern.**) Neben Getreide sind auch andere sibirische Producte, als Flachs, Hanf, Wolle, Felle, Fische u. s. w., zur Ausfuhr in Aussicht genommen.

II. Gewerbe und Industrie.

Manches Gewerbe in Sibirien verdankt seine Entstehung der Einwirkung und thatkräftigen Unterstützung politisch Verbannter. Beispielsweise gründeten die nach dem Aufstande im Jahre 1860 nach Sibirien verbannten Polen in der Stadt Tobolsk eine grosse Waschanstalt, verschiedene Schlossereien, eine Kesselschmiede, Werkstätten für Schuh- und Handschuhfabrikation und eine Brauerei. Auch heisst es, dass die Herstellung des aus der Cedernuss gewonnenen Oels, welches dem feinsten Senföl gleicht und in Sibirien sehr geschätzt wird, politisch Verbannten zu verdanken ist. Ebenso soll das jetzt im Tomskschen Gouvernement weit verbreitete Gewerbe der Krummholzfabrikation durch einen Verbannten in Sibirien bekannt geworden sein. Nach den statistischen Berichten beschäftigen sich im Gouvernement Tomsk mehr als 700 Bauernfamilien mit den verschiedenartigsten Holzarbeiten. Die Haupterzeugnisse dieser Industrie bestehen in der Herstellung von Schlitten, Rädern, Fässern, Tonnen und dergl. mehr. Meistentheils findet sich das Material für diese Arbeiten unweit der Dörfer, wodurch dieser Erwerbszweig ein besonders lohnender geworden ist. Ausserdem

*) Der Seeweg durch das Weisse und das Karische Meer ist bereits in früheren Jahren von dem Moskauer Kaufmann Sibirjakow für seine Kornschiffe bis zum Ob benutzt worden, auch hat der englische Capitän Wiggins zu wiederholten Malen verschiedenes Eisenbahnmaterial durch das Nördliche Eismeer und das Karische Meer nach der Jenissei-Mündung befördert. (Siehe *Prometheus* VI, S. 266.)

**) Nach den Mittheilungen russischer Blätter haben diese Gesellschaften bei der Staatsregierung um unbeschränkte zollfreie Einfuhr ausländischer Waaren auf dem genannten Seewege nachgesucht. Das Gesuch um zollfreie Einfuhr ausländischer Erzeugnisse auf den sibirischen Flüssen ist bereits in früheren Jahren der Regierung unterbreitet worden. Damals wurde diese Vergünstigung unter der Bedingung zugestanden, dass eine zollfreie Einfuhr nur auf russischen und mit russischen Mannschaften ausgerüsteten Schiffen für Waaren bis etwa 170 t Gesammtgewicht erfolgen dürfe. Die geplanten Handelsbeziehungen sollen jetzt erweitert werden.

beschäftigen sich die Bewohner vieler Dörfer mit der Anfertigung von Stäbchen für die Zündholzfabriken. Die Herstellung von Stühlen, Sesseln und Sophas aus den biegsamen Aesten der Sandweide hat in den letzten Jahren grosse Verbreitung in Sibirien gefunden und bildet ein sehr einträgliches Gewerbe. Die Filzfabrikation, insbesondere die Anfertigung der in Russland sehr beliebten Filzstiefel (Walenki) ist in Sibirien sehr verbreitet. Neben Brennereien und Brauereien sind in Sibirien Lederfabriken und Gerbereien vorhanden, welche in Russland einen Ruf geniessen. Dagegen liefern die Seifensiedereien, Lichtfabriken, Ziegeleien, Glashütten und Tuchfabriken bis jetzt noch mangelhafte Erzeugnisse. Bekannt ist es, dass Sibirien über grosse Bodenschätze zu verfügen hat. Die Kirgisensteppe besitzt zahlreiche Stein- und Braunkohlenlager. Im Kusnezker Becken am Flusse Tom in Westsibirien hat man die besten Schwarzkohlen aufgedeckt. Das östliche Sibirien hat zahlreiche Ausbisse von Braunkohlen in der Niederung der Lena aufzuweisen. Ein grosser Theil des nördlichen Ostsibiriens ist mit Juraschichten, und zwar mit dem kohlenführenden Dogger bedeckt, welcher ausser Braunkohlen noch feuerfeste Thone in sich birgt. Auch im Küstengebiet Ostsibiriens befinden sich Steinkohlenlager. In den gebirgigen Theilen Sibiriens hat man leicht abbaufähige Lager von Roth- und Brauneisenstein gefunden. In der Ebene kommt doppeltkohlensaures Eisen (Sphärosiderit) in Nestern vor. Beim Abbau eines Bergwerkes im Altai fand man grosse Stücke Glimmereisen, auch silberhaltige Blei- und Kupfererze besitzt das Altaigebirge. Auch hat man in der Nähe der Flussmündungen der Lena und des Buluk Bernstein gefunden. Trotz dieser Mineralschätze hat sich das Fabrik-, Berg- und Hüttenwesen, mit Ausnahme der Goldgewinnung, in Sibirien noch wenig entwickelt. Der Kohlenbergbau beschränkt sich auf eine geringe Ausbeute in Regierungsbergwerken, wo ehemalige Schüler der Berginstitute von Barnaul und Jekaterinenburg die Arbeiten leiten. Ausser einigen im Besitze des Staates befindlichen Hütten giebt es in Sibirien, soweit bekannt, nur zwei Privat-Eisenhütten. Die Erzeugnisse derselben sind nur für den Kleinhandel bestimmt. Die Hüttenwerke des Staates arbeiten nur für Fabriken und Bergwerke der Regierung. Man kann daher annehmen, dass zur Zeit vom gesammten in Sibirien erzeugten Eisen kaum 30% in die Hände der einheimischen Bevölkerung gelangen. Die Fabriken des Urals und des südwestlichen Theiles von Russland (Gouvernement Jekaterinoslaw) liefern noch immer das für Sibirien erforderliche Eisen. Für die Entwickelung der Eisenindustrie besitzt aber Westsibirien, insbesondere das Gouvernement Tomsk, günstige Vorbedingungen. Die aufgedeckten reichen Eisenerz- und Kohlenlager, der Ob mit seinen schiffbaren Nebenflüssen, vor allem aber die Eisenbahn als grosse Verkehrsstrasse werden auch in Sibirien die Eisenfabrikation zur Blüthe bringen. Alle Kupferbergwerke Sibiriens befinden sich im Besitze des Staates. Die Kupferausbeute ist noch sehr gering. Wenngleich das Ausschmelzen des Kupfers leichter und einfacher ist, als das des Eisens und dessen Bearbeitung, so ist doch das Aufsuchen und die Ausbeutung der Kupfererze mit weit mehr Schwierigkeiten verbunden und erfordert im allgemeinen grössere technische Kenntnisse. Gewöhnlich befinden sich die Kupfererze in grösseren Tiefen, so dass die Schürfungsarbeiten auch mit grösseren Kosten verknüpft sind. Hieraus erklärt es sich zum Theil, dass bis jetzt das Privatcapital in Sibirien an die Kupferausbeute noch nicht herangetreten ist. Der Bergbau auf Silber wird im Altaigebirge, in den Gruben zu Ssalaïrsk, Syrjansk und Nertschinsk betrieben, hat aber seit den letzten 25 Jahren nur geringe Fortschritte aufzuweisen. Nach Entdeckung der Goldlager ging die Gewinnung des Silbers stetig zurück. Unternehmungslust und Capital haben sich in Sibirien vornehmlich auf die Ausbeutung der Goldlager geworfen. Obgleich schon im 18. Jahrhundert Unternehmungen zur Erforschung Sibiriens von Russland ausgerüstet wurden und auch im gegenwärtigen Jahrhundert hervorragende Gelehrte an den sibirischen Forschungen theilnahmen, erfolgte eine eingehendere Untersuchung der Goldlager erst mit Beginn der 40er Jahre, als der russische Obrist Hoffmann von der Regierung zu diesem Behufe dorthin geschickt wurde. Die Untersuchungen der Hoffmannschen Expedition erstreckten sich auf das Stromgebiet der Birjussa in den Gouvernements von Jenisseisk und Irkutsk, wo damals das meiste Gold gefunden wurde. Später entdeckte man reiche Goldgruben im Stromgebiet der Lena im Olekminskschen und Witimskschen Kreise (Olekma-Witimsk), am Amur und im Küstengebiet.*)

Bis zum Jahre 1848 wurde Russland als der grösste goldproducirende Staat betrachtet. Die Jahresausbeute betrug bis dahin etwa 22 300 kg Gold im Durchschnitt. Nach Entdeckung der reichen Goldgruben in Californien und der Goldfelder in Australien nimmt Russland jetzt die dritte Stelle ein. Nach der Goldausbeute des Jahres 1892 entfielen vom gewonnenen Golde

25,5 % auf Australien,
25 % „ Amerika,
21 % „ Russland,
16,5 % „ Afrika,
12 % „ die übrigen goldproducirenden Länder.

*) Siehe *Prometheus* VI, S. 43.

Im Jahre 1881 waren in Sibirien 600, im Jahre 1891 bereits 900 Goldwäschereien im Betriebe. 1890 besass Sibirien 1628 Fabriken mit etwa 10 650 Arbeitern, während in den 900 Goldwäschereien mehr als 100 000 Menschen beschäftigt waren. [1148]

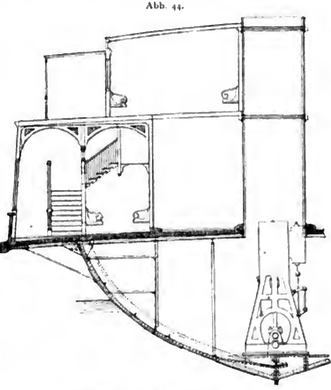
Dampfschiffe in Nordamerika.

Von C. Stainer.

(Schluss von Seite 54.)

Eine andere, den Vereinigten Staaten eigenthümliche Art Fahrzeuge sind die Dampffähren in New York, Baltimore, New Orleans, Charleston, Boston, San Francisco und anderwärts, die überall von gleicher Bauart sind. Sie haben besonders für den Verkehr von New York eine grosse Bedeutung, da sie die Stadt New York an 29 Punkten mit den umliegenden Orten Brooklyn, Long Island City, Staten Island, Jersey City, Hoboken u.s.w., die zusammen eine Bevölkerung von etwa $3^1/_2$ Millionen Menschen haben, in Verbindung setzen. Im Jahre 1891 sind durch die Dampffähren 180 Millionen Personen befördert worden, seitdem ist der Verkehr noch erheblich gestiegen. Von der Fährbootstation am Pennsylvania-Bahnhof in Jersey City, von welcher drei Fährbootlinien ausgehen — zwei nach New York, eine nach Brooklyn —, sind im Jahre 1894 allein 20 305 436 Personen und 1 202 083 Wagen, Kutschen und Frachtwagen befördert worden; von den Personen benutzten 6 823 871 die Eisenbahn. Jede der in den letzten Jahren gebauten Dampffähren kann dabei mehr als 2000 Personen und 20 Fuhrwerke aufnehmen. Die älteren Fähren sind erheblich kleiner, sie haben 250 bis 360, die neueren 600 bis 1000 t Wasserverdrängung. Der Schiffskörper ist an beiden Enden gleich gestaltet, symmetrisch, und trägt auch an jedem Ende ein Steuerruder, da die Fahrzeuge niemals wenden; das nach dem Strom zeigende Schiffsende ist jedesmal das vordere. Das Hauptdeck ist durch eine die Seitenwände des Schiffsrumpfes um 3 bis 3,5 m überragende Galerie verbreitert (s. Abb. 44) und an den Enden halbkreisförmig abgerundet, so dass es im Grundriss eiförmig gestaltet ist (s. Abb. 45 u. 46). Diese eigenthümliche Form ist durch die Art des Anlegens bedingt. Der Anlegeplatz ist durch zwei Spundwände aus eingerammten Pfählen in Hufeisenform begrenzt (s. Abb. 46), die am Ufer durch eine schwimmende halbkreisförmig ausgeschnittene Plattform verbunden sind. Zwischen diese Spundwände fährt das Schiff beim Anlegen und schiebt sich in den Ausschnitt der überdachten Plattform hinein, ohne Zwischenraum zu lassen, so dass diese demnach als Anlegebrücke dient. Die Spundwände sind deshalb aus eingerammten Pfählen hergestellt, damit sie dem Anprall des Schiffes, der nicht nur bei stürmischem Wetter, wenn das Schiff seinen Curs nicht genau innehalten kann, sondern auch bei dem amerikanischer Gepflogenheit entsprechenden Einfahren mit beinahe voller Geschwindigkeit zu einem gewaltigen Stosse wird, nachgeben und sich nach aussen neigen, aber in ihre alte Stellung wieder zurückkehren, sobald das weiterfahrende Schiff sie nicht mehr berührt. So kommt es vor, dass die Pfähle einer Spundwand in Schlangenlinie mit metertiefen Einbuchtungen sich bewegen. Stände hier nun eine unnachgiebige Wand oder eine Mauer, so müsste das Schiff unzweifelhaft bei solchem Anprall argen Schaden erleiden. Der ganze Verkehr vom Lande auf die Fähre und zurück geht nur über Kopf, wie die Abbildungen 45 und 46 erkennen lassen, niemals nach der Seite, und zwar sehr schnell, da Fahrkarten weder gelöst noch abgenommen werden. Wer mitfahren will, bezahlt beim Hindurchgehen durch ein Drehkreuz drei Cents, den für alle Fähren in den Vereinigten Staaten üblichen Fahrpreis, damit ist alle Controle erledigt. Ueber dem Hauptdeck erhebt sich ein Aufbau, dessen mittlerer Raum die Fuhrwerke aufnimmt, der übrige Theil, sowie das über ihm liegende Oberdeck sind für die Passagiere bestimmt. Die Säle auf dem Haupt-

Abb. 44.



Querschnitt des Fährbootes *Cincinnati.*

deck (s. Abb. 47) sind etwa 45 m lang und 4,5 m breit, die des Oberdecks (s. Abb. 48) etwas kürzer, dafür aber breiter. Zwischen ihnen in der Mitte ist nur Raum gelassen für die Maschine, die mit ihren Kesseln und Kohlenvorräthen im unteren Schiffsraum untergebracht ist. Ueber dem Oberdeck erhebt sich an jedem Ende ein Steuerhäuschen.

Die älteren Dampffähren haben dieselbe Niederdruck-Balanciermaschine und Schaufelräder, wie die Hudson-Dampfer, die neueren aber Verbund-Hammermaschinen und Schrauben, wie z. B. das in unserer Abbildung 45 dargestellte Fährboot *Cincinnati*, das 1891 erbaut wurde. Es ist 62,79 m lang, hat 19,81 m Deckbreite, 807 t Wasserverdrängung und zwei vierflügelige Schrauben von 2,67 m Durchmesser. Die durch das ganze Schiff in der Längenmittellinie hindurchgehende Schraubenwelle trägt, entsprechend der wechselnden Verwendung des Schiffes bezüglich des Vorn und Hinten, an jedem Ende eine drei- oder vierflügelige Schraube. Demnach sind auch stets beide Schrauben in Betrieb, die vordere wirkt ziehend, die hintere schiebend. Sie geben dem Fährschiff eine Fahrgeschwindigkeit von 10 bis 11 Knoten. Von den 88 Dampffähren, die 1873 in New York sich in Betrieb befanden, waren nur 8 Schrauben-, alle übrigen Schaufelraddampfer. Immerhin ist es fraglich, ob man sich dauernd dem Bau der Schraubenmaschinen zuwenden wird, da die Betriebskosten derselben bei einer Dampfspannung von 8 Atmosphären sich höher stellen, als mit den alten Niederdruck-Balanciermaschinen bei 2,25 Atmosphären Betriebsspannung. Die Amerikaner rechnen eben mit andern Factoren als wir und sind dadurch in der Entwickelung ihrer Schiffsmaschinen um deswillen zurückgehalten worden, weil sie sich lediglich auf den Weg praktischer Erprobung ohne Zuhülfenahme theoretischer Untersuchungen beschränkten, während man in Europa den umgekehrten Weg einzuschlagen pflegt und

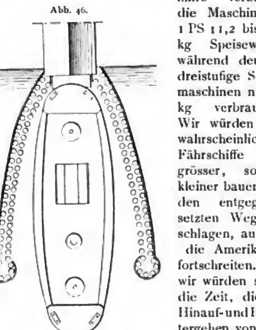
Abb. 45.



Dampffähre *Cincinnati*.

bisher verfolgt hat. Erwähnt sei nur ein Beispiel hierfür. Auf einer 1887 erbauten Dampffähre verbraucht die Maschine für 1 PS 11,2 bis 11,4 kg Speisewasser, während deutsche dreistufige Schiffsmaschinen nur 6,5 kg verbrauchen. Wir würden auch wahrscheinlich die Fährschiffe nicht grösser, sondern kleiner bauen, also den entgegengesetzten Weg einschlagen, auf dem die Amerikaner fortschreiten. Denn wir würden sagen, die Zeit, die das Hinauf- und Heruntergehen von rund 2000 Personen erfordert, steht in keinem zweckmässigen Verhältniss zu der kurzen Fahrzeit des Schiffes, dessen Fahrstrecke häufig noch nicht

Abb. 46.



Plan einer Landungsbrücke für eine Dampffähre.

Abb. 47.



Saal auf dem Hauptdeck der Dampffähre *Cincinnati*, nebst Treppe nach dem Oberdeck.

3 km beträgt. Wir würden in Rücksicht auf schnelle Beförderung kleineren Schiffen den Vorzug geben und diese lieber öfter fahren lassen. Uebrigens sind im Hafen von New York auch Eisenbahn-Dampffähren (s. Abb. 49) im Betrieb, die sich von den übrigen Fährschiffen der Hauptsache nach nur dadurch unterscheiden, dass auf das Hauptdeck zu beiden Seiten je ein Eisenbahnzug hinauffährt, zu welchem Zwecke dort Schienengleise liegen. [4088]

Ein neuer Apparat zur Rettung Ertrinkender.

Mit zwei Abbildungen.

Der unglückliche Collisionsfall des Bremer Lloyddampfers *Elbe* mit jenem Engländer zeigte wieder auf das handgreiflichste, wie ungenügend im Falle der Noth alle an Bord vorhandenen Rettungsapparate sind. Boote werden zerschlagen, kentern, wenn sie herabgelassen sind, oder können schlimmsten Falls gar nicht einmal ins Wasser gebracht werden.

Nach solcher Katastrophe wachsen dann eine Unmasse neuer Rettungsapparate wie Pilze empor; unmöglich auszuführende Ideen werden von Berufenen und Unberufenen angegeben, um den Ertrinkenden Rettung zu bringen, leider aber sind zahllose Vorschläge vor dem prüfenden Auge des Fachmannes eben nur — gut gemeinte Vorschläge.

Anders ist dies mit dem kürzlich von Herrn Segelmacher William Brandt in Lübeck ausgeführten Rettungsringe „Lubeca" (Abb. 50 u. 51). Der Erfinder trug sich lange Zeit mit der Idee, einen Apparat herzustellen, der leicht zu transportiren, schwer unbrauchbar zu machen sei und doch eine Menge Leute retten könne. Dieses Ziel scheint er mit dem vorliegenden Ringe erreicht zu haben. Bei mehreren vor einer grösseren eingeladenen Gesellschaft von Fachleuten vorgenommenen Proben transportirten zwei Mann den Ring, indem sie ihn rollten, mit Leichtigkeit hin und her, warfen ihn ins

Wasser und zogen ihn wieder aus demselben auf eine drei Fuss höhere Uferstrecke hinauf.

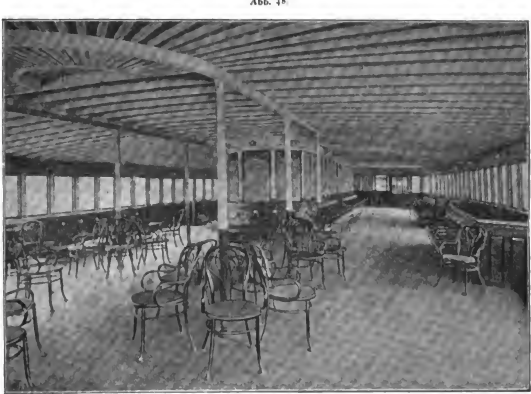
Nach Erklärung des Erfinders ist das Innere des sonst hohlen Apparates in viele einzelne Abtheilungen getheilt. Wenn eine oder selbst mehrere davon volllaufen würden, so beeinträchtigt dies die Schwimmfähigkeit noch gar nicht erheblich. Ein Werfen oder Stossen, selbst ein Fall aus grosser Höhe würden dem Ringe noch keinen Schaden thun, da dicht unter der äussern Hülle eine elastische Masse den Innenraum schützt.

Denkt man sich nun einen modernen Dampfer mit mehreren Ringen ausgerüstet, so sind diese im Falle einer Katastrophe mit Leichtigkeit von ihrem Aufhängeplatze ins Wasser zu befördern. Hierbei ist es ganz einerlei, wie der Ring hinuntergelangt, vermöge seiner Form wird er immer richtig zu liegen kommen und parat sein, Diejenigen, welche den Sprung nach ihm wagen, aufzunehmen. Da die innere Oeffnung durch ein starkes Netz abgeschlossen ist, können Frauen und Kinder, selbst wenn sie im kalten Wasser erstarren sollten, hier geborgen werden. Diejenigen, welche den Ring selbst durch kühnen Sprung nicht erreichen, können nach den rings in einigem Abstande vom Apparate schwimmenden Korkstückchen greifen. An letzteren ist ein dünnes Tauende befestigt, mit welchem man den Ring dann ganz heranholt.

Die beiden Abbildungen 50 und 51 zeigen den Ring fast ohne und auch mit Belastung. In der ersteren hat sich Herr Brandt, der Erfinder, ganz auf eine Seite gestellt, trotzdem neigt sich der Ring nicht merklich. Auch im zweiten Falle belasten die zwanzig „Schiffbrüchigen" den Apparat noch lange nicht bis zur äussersten Grenze der Schwimmfähigkeit.

Da der Ring sich auch auf kleineren Schiffen leicht unterbringen lässt und sein Preis ein mässiger ist, wird er sich hoffentlich bald allgemein einbürgern, zumal da er in Fachkreisen schnell grosse Anerkennung fand. F. Sch. [4144]

Abb. 48.



Saal des Oberdecks der Dampffähre *Cincinnati*.

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In einem früheren Jahrgange des *Prometheus* haben wir das sinnreiche Verfahren beschrieben, welches zur Zeit für die fabrikmässige Darstellung von Sauerstoff benutzt wird. Dasselbe beruht auf dem von Boussingault zuerst angegebenen Princip der abwechselnden Bildung und Wiederzersetzung von Bariumsuperoxyd. Wir haben ausführlich geschildert, wie die technische Anwendbarkeit dieses Principes erst durch die sinnreiche Neuerung der Gebrüder Brin gesichert und wie das Brinsche Verfahren schliesslich in der Fabrik von Theodor Elkan in Berlin aus einem intermittirenden in ein continuirliches umgewandelt worden ist. Der auf diese Weise hergestellte Sauerstoff ist sehr rein und verhältnissmässig billig. Trotzdem ist seine Anwendung eine beschränkte geblieben. Abgesehen von der immerhin ausgedehnten Verwendung für die Erzeugung von Zirkon-

und Kalklicht findet reiner Sauerstoff bis jetzt nur in so weit Verwendung, als er in verhältnissmässig geringen Mengen erforderlich ist. Der Preis des Sauerstoffes

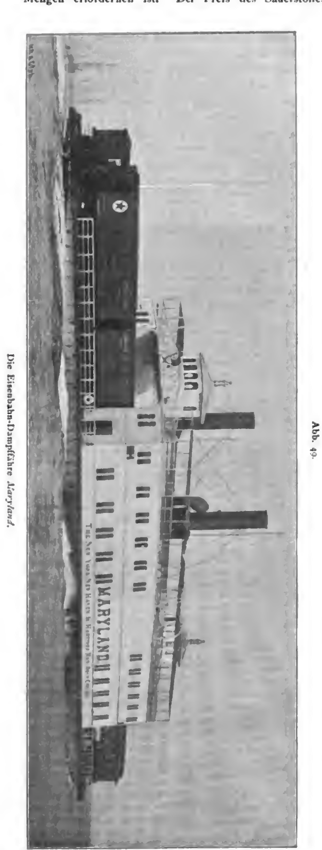


Abb. 49.

Die Eisenbahn-Dampffähre *Maryland*.

hat daher auch in den letzten Jahren keine wesentliche Reduction erfahren, obgleich die Fabrikanten wiederholt erklärt haben, dass derselbe wesentlich herabgesetzt werden könnte, sobald die Industrie eine wirklich bedeutende Absatzquelle für dieses Product eröffnen würde. Dies ist aber bis jetzt nicht geschehen. Die Industrie verhält sich merkwürdig ablehnend gegen die Verwendung von Sauerstoff. Die Verbrennung von Kohle unter Zufuhr von Sauerstoff, von der man sich eine Zeit lang viel versprach, weil auf diese Weise Hitzegrade erreichbar werden, die durch gewöhnliche Luftgebläse nicht zu erreichen sind, ist nicht in Aufnahme gekommen, und zwar hauptsächlich wohl deswegen, weil man inzwischen für die Erzeugung sehr hoher Temperaturen, die ja ausserdem nicht allzu häufig erforderlich sind, im elektrischen Ofen ein ebenso bequemes und sicherlich nicht theureres Hülfsmittel kennen gelernt hat.

Unter diesen Umständen können wir einer überraschenden neuen Erfindung, die soeben ans Tageslicht tritt, keine allzu günstige Prognose stellen, obgleich dieselbe von einem Manne ausgeht, der als Erfinder erfolgreich wie wenige gewesen ist, nämlich von Professor Linde, dem bekannten Constructeur der jetzt allgemein üblichen Ammoniak-Eismaschine. Aber wenn auch zu befürchten steht, dass Linde mit seiner neuesten Erfindung geringere finanzielle Erfolge erzielen wird, als er es bisher gewöhnt war, so ist doch die Erfindung in mehr als einer Hinsicht im höchsten Grade interessant. Sie bildet die directe technische Verwendung der wissenschaftlichen Untersuchungen über die Verflüssigung der incoërciblen Gase, über welche wir noch ganz vor kurzem in einer Rundschau berichtet haben.

In dieser Rundschau, welche namentlich die mit grossartigen Hülfsmitteln unternommenen Arbeiten des Professors Dewar berücksichtigte, haben wir bereits hervorgehoben, dass zwar beide Bestandtheile der Luft, sowohl der Sauerstoff als der Stickstoff, verflüssigt werden können, dass aber dieses beim Sauerstoff viel leichter gelingt, als beim Stickstoff, mit anderen Worten: von den beiden Bestandtheilen der Luft besitzt im verflüssigten Zustande der Sauerstoff einen weit höheren Siedepunkt als der Stickstoff.

Auf diese Thatsache gründet Linde sein neues Verfahren zur Darstellung von Sauerstoff. Er stellt ganz einfach in grossem Maassstabe flüssige Luft dar und unterwirft dieselbe alsdann der fractionirten Destillation. Genau in derselben Weise, wie man durch solche Destillation z. B. die leicht siedenden Antheile des Petroleums von den schwer siedenden trennt, geht auch aus flüssiger Luft der Stickstoff zuerst wieder in Dämpfe über, der schwerer siedende Sauerstoff dagegen bleibt zunächst zurück. Unterbricht man die Destillation im geeigneten Momente, so hat man einen Rückstand aus flüssigem Sauerstoff, den man nun für sich vergasen und aufsammeln kann.

So verhältnissmässig einfach dies erscheinen mag, so ist doch kein geringer Aufwand an Geschicklichkeit und constructivem Talent erforderlich, um die beschriebene Operation im fabrikatorischen Maassstabe durchzuführen. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, auf billige Weise die Luft bis unter ihre kritische Temperatur abzukühlen. Wir haben wiederholt hervorgehoben, dass nur, wenn dies geschieht, die Verflüssigung der Luft erfolgen kann. Gerade in der Erfindung eines geeigneten Mittels zur Abkühlung unter den kritischen Punkt beruht die erfinderische Neuheit des Verfahrens von Linde. Ueber diesen Punkt ist Genaueres noch nicht bekannt, doch scheint sich Linde des Principes der Abkühlung durch abwechselnde Compression und Expansion zu bedienen.

Bei der auf die Verflüssigung der Luft folgenden fractionirten Destillation derselben entweicht zunächst reiner Stickstoff. In dem Maasse aber, in dem die verbleibende Flüssigkeit an Sauerstoff reicher wird, mengt sich auch dieser dem entweichenden Gase bei, und schliesslich kommt ein Punkt, wo man die Destillation unterbrechen muss, wenn man nicht allzu viel Sauerstoff verlieren will. Es ist aber dann noch nicht sämmtlicher Sauerstoff aus der Flüssigkeit entwichen, und so kommt es, dass Linde keinen reinen Sauerstoff nach seinem Verfahren darstellt, sondern ein Gasgemisch, welches die beiden Bestandtheile der Luft in umgekehrtem Verhältniss enthält wie diese, nämlich etwa 80 Procent Sauerstoff und 20 Procent Stickstoff. Ein solches Product soll Linde zum Preise von 10 Pfennigen pro Kilo herstellen können, was allerdings kaum glaublich erscheint.

Abb. 50.



Abb. 51.



Der Rettungsring „Lubeca" von W. Brandt.

Aber angenommen selbst, dass diese Angabe richtig wäre, glauben wir dennoch, der Lindeschen Erfindung keinen sehr grossen Erfolg prophezeien zu können. Für diejenigen Anwendungen, für welche sich der Sauerstoff bisher eingebürgert hat, spielt der Preis keine wesentliche Rolle, wohl aber die Reinheit des Gases. Die Consumenten werden daher nicht von der Benutzung des 98 procentigen, nach dem Brin-Elkanschen Verfahren bereiteten Sauerstoffes zu Gunsten des zwar billigen, aber bloss 80 procentigen Lindeschen abgehen. Für die Heiztechnik aber, für welche der letztere allerdings sehr anwendbar wäre, ist er auch zum Preise von 10 Pfennigen pro Kilo immer noch zu theuer. Die einzige Absatzquelle dürfte dieses Product in der Beleuchtungstechnik finden, welche allerdings neue Bahnen einschlagen könnte, falls ihr billiger Sauerstoff zur Verfügung stände.

Ganz anders würde sich unsere Prognose stellen, wenn sich eine nützliche Verwendung auch für den bei dem Lindeschen Verfahren als Abfallproduct gewonnenen Stickstoff fände. Dies ist aber zur Zeit nicht der Fall. Der Stickstoff ist ein so wenig reactionsfähiges Element, dass wir vorläufig herzlich wenig mit ihm anzufangen wissen. Erst wenn es uns gelänge, den Stickstoff in bequemer Weise entweder in Ammoniak oder in seine Oxyde überzuführen, würde eine ergiebige Quelle für dieses Element von technischer Bedeutung werden. Witt. [4198]

* * *

Zusammengeschweisste Schienen. In Amerika hat man mit Erfolg begonnen, Eisenbahnschienen nicht mehr, wie es bisher üblich war, durch aufgeschraubte Laschen zu verbinden, sondern, nachdem sie verlegt und mit den Enden an einander gestossen sind, zusammenzuschweissen. Eine zu diesem Zwecke von der Thomson Electric Welding Company construirte Vorrichtung hat sich, dem *Engineer* zufolge, gut bewährt. Dieselbe besteht aus einem Wagen, der auf den schon verlegten Schienen vorwärts geht und an seinem vorderen Ende den elektrischen Schweissapparat trägt. Der Strom wird dem Wagen von einer Centrale in hochgespanntem Zustande (500 Volts und 275 Amp.) zugeleitet und im Wagen auf 300 Volts und 650 Amp. transformirt. An die Schienenstösse werden einfache Laschen angelegt und durch die Klauen des Schweissapparates angepresst. Der alsdann hindurchgeleitete Strom macht die ganze Verbindung weissglühend, so dass eine vollkommene Verschweissung der Fugen eintritt. Der nöthige Druck auf das glühende Metall wird durch eine hydraulische, von Hand betriebene Vorrichtung ausgeübt.

Versuche haben gezeigt, dass eine so hergestellte Schweissstelle erst bei einer Belastung von 279 000 lb. bricht, während andererseits die durch Temperatur-

veränderungen eintretende Spannung in den Schienen selbst in dem extremen Klima der Vereinigten Staaten höchstens 150 000 lb. erreicht.

Der beschriebene Apparat ist im Stande, vier geschweisste Schienenstösse in der Stunde herzustellen. Für elektrische Bahnen fällt bei Verwendung geschweisster Schienenstösse die für die Rückleitung des Stromes durch die Schienen bisher nöthige Verbindung der Stösse durch angelöthete Drähte selbstverständlich weg. [4159]

* * *

Kaukasische Eisenindustrie. Eine solche von irgend welcher Bedeutung besteht zur Zeit noch nicht, sie zu schaffen wird aber ernstlich angeregt in einem in *Stahl und Eisen* enthaltenen Aufsatze, der die Verhältnisse der südrussischen Eisenindustrie schildert, welche im letzten Jahrzehnt, trotz mancherlei Hemmnissen, aber unter einem mächtigen Zollschutze, eine schnelle und anscheinend dauerndes Gedeihen versprechende Blüthe erreicht hat. Im Kaukasus würden nun noch viel günstigere Bedingungen der Entwickelung einer solchen Industrie geboten werden durch die örtliche Vereinigung von guten Erzlagern, Brennstoff und grossem, fast concurrenzlosem Absatzgebiete (Persien, Transkaspien, Südsibirien). Als Brennstoff käme nämlich die der Kohle in gewisser Beziehung überlegene Naphtha in Betracht. Der Vorschlag kann demnach als wirklich verlockend bezeichnet werden, deshalb ist es aber wohl angebracht, auch auf die Kehrseite des Lichtbildes hinzuweisen. Auf wie lange Dauer des der Entwickelung wesentlich günstigen Zollschutzes zu rechnen ist, bleibe dahin gestellt; jedenfalls ist er nicht unter die natürlichen Vortheile zu rechnen. Das in grossem Betrage nöthige Anlagecapital findet sich in Russland deshalb nicht leicht für solche Unternehmen, weil ebenso hohe Zinsen, wie da zu erwarten sind, dort noch aus sicherer Hypothekenbeleihung erhalten werden. Nun bietet die Verzinsung mit 5 Procent, welche die südrussischen Eisenhütten bislang eingebracht haben, für das Grosscapital des Auslandes immerhin noch Reiz genug, auch haben die Russen durchaus nichts gegen die Anlage ausländischer Capitalien einzuwenden, sie sind aber ungemein eifersüchtig auf die im Gefolge dieser Capitalien einziehenden ausländischen Techniker und Beamten, welche gleichwohl wegen ihrer Kenntnisse und Zuverlässigkeit noch unentbehrlich für das Gedeihen der Unternehmungen sind. Ungemein schwierig zu lösen ist aber die Arbeiterfrage, und im Kaukasus vermuthlich noch schwerer als in Südrussland. Hier haben sich nämlich die einheimischen Kleinrussen untauglich und nicht willig zu solchen Arbeiten gezeigt, die Eisenwerke sind deshalb auf Gross- und Weissrussen angewiesen, die wegen häuslicher Noth, durch ihren „Mir"-Antheil an ihre Gemeinde gebunden, unter Zurücklassung ihrer Familien nach dem Süden wandern, bei jeder Veranlassung aber, so z. B. mindestens zur Erntezeit oder wenn sie sonst vermuthen dürfen, eine Zeit lang zu Hause sorgenlos leben zu können, in die Heimat, und zwar oft ohne wiederzukehren, zurückreisen. Für diese nicht sesshafte Arbeiterschar ist nun Unterkommen zu beschaffen, und während bislang diese Massenquartiere hygienisch sehr verwahrlost gewesen sein sollen, stellt gegenwärtig die russische Regierung Anforderungen an Wohlfahrtseinrichtungen, die zum Theil noch über die zum Vorbild genommenen deutschen Bestimmungen hinausgehen. O. L. [4165]

* * *

Ein Fisch mit vier Augen. Es ist jedem Käfersammler bekannt, dass die Drehkäfer (Gyriniden), welche auf der Oberfläche stehender oder langsam fliessender Gewässer ihre Kreise ziehen, durch den Vorderrand ihres Kopfes getheilte Augen besitzen, von denen die obere Hälfte die Dinge über dem Wasser, die untere diejenigen im Wasser beobachtet. Eine ganz ähnliche Theilung der beiden Augen in vier, um gleichzeitig die Erscheinungen oben und unten zu beobachten, kennt man seit langem bei einer Gattung von Zahnkarpfen (Cyprinodonten) der amerikanischen Tropen, von denen W. Tegetmeier den vieräugigen Aufwärtsschauer *(Anableps tetrophthalmus)* in jüngster Zeit genauer geschildert hat. Dieser Fisch schwimmt immer so, dass die obere Hälfte seiner sehr stark hervorspringenden Augen aus dem Wasser heraussragt und den Himmel zu betrachten scheint, während die untere Hälfte im Wasser ist und das Reich des Neptun überwacht. Schon bei oberflächlicher Betrachtung sieht man, dass es sich nicht um gewöhnliche Augen handelt. Denn die Bindehaut sendet etwas vor dem Mittelpunkte der Hornhaut einen horizontalen Streifen dunkler Färbung durch das Auge, welcher dasselbe in einen oberen und einen unteren Theil scheidet. Aber die Theilung geht noch weiter. Man entdeckt eine Art von Verdoppelung der Pupille, eine Trennung in einen unteren und einen oberen Augenstern, denen eine gemeinsame, aber auch bereits zur Theilung neigende Regenbogenhaut zukommt. Alles dies würde jedoch nicht hinreichen, dem Thiere zu erlauben, ebenso gut im Wasser, wie in der Luft zu sehen, wenn dazu nicht noch eine besondere Gestaltung des Krystallkörpers käme. Der Krystallkörper der Erdthiere hat bekanntlich die Form einer Linse, während man, um im Wasser deutlich zu sehen, einer nahezu kugeligen Linse bedarf. Der vieräugige Zahnkarpfen der Süssgewässer Guyanas besitzt nun, der sorgfältigen Untersuchung von Stewart zufolge, beide Formen der Krystalllinse neben einander. Seine Krystalllinse sondert sich ebenfalls in zwei Theile, deren oberer linsenförmig ist, während der untere, unterhalb der dunklen Scheidewand belegene, sich der Kugelgestalt nähert. Es handelt sich also um einen Fall merkwürdiger Anpassung, in so fern als sich die eine Hälfte des Auges dem Sehen in der Luft, die andere dem Sehen unter Wasser angepasst hat, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die untere Hälfte dem ursprünglichen Zustande näher ist und besonders die obere modificirt wurde. Vielleicht liesse sich diese Anpassung zurückbilden, wenn man einige Versuchsthiere zwänge, stets im Wasser zu leben. *(Revue scientifique.)* E. K. [4213]

* * *

Die Riesen-Ammoniten von Seppenrade. In einem Steinbruch zu Seppenrade bei Lüdinghausen (Westfalen) war schon 1892 ein Ammonit von dem erstaunlichen Gewicht von 3000 kg gefunden worden, der als *Ammonites Coesfeldiensis Schlüter* bestimmt und in das Westfälische Provinzial-Museum für Naturkunde zu Münster geschafft wurde. Obwohl dieses Riesen-Schalthier seinerzeit von Fraas als ein *Unicum mundi* bezeichnet wurde, hat man nun im Februar 1895 in demselben Steinbruche, etwa 100 Schritt weiter westlich, einen noch grösseren Ammoniten aufgefunden, der 3500 kg wiegt und in dasselbe Museum gewandert ist. Die Fundstätte gehört dem Unter-Senon an, und die Art wurde als *Pachydiscus Wittekindi Schlüter* nahestehend bezeichnet; nach dem Director jenes Museums, Professor

H. Landois, ist es indessen eine besondere Art, die als *P. Seppenradensis* unterschieden zu werden verdient. Wie dem ersterwähnten, so fehlt auch diesem Exemplar die vorderste, von dem Thiere bewohnte Kammer. Ohne dieselbe besitzt das Petrefact einen Durchmesser von 1,8 m, und die letzte Luftkammer erhebt sich 0,55 m über der Bauchlinie. Da nun die Höhe der Kammern progressiv zunimmt, so wurde die Wohnkammer von Professor Landois in 0,75 m Höhe aus Draht ergänzt, und mit derselben erreicht das Gehäuse der Riesen-Molluske einen Durchmesser von 2,55 m und einen Umfang von 6,67 m. *(Jahresbericht der Zoologischen Section für Westfalen und Lippe 1895.)* [4212]

* * *

Steinkohlen auf den Färöer-Inseln. Auf der zu den Färöer gehörigen Insel Suderö ist ein ausgiebiges Lager vorzüglicher Steinkohlen entdeckt worden. Eine französische Gesellschaft hat von der dänischen Regierung das Recht der Ausbeutung erworben und die nöthigen Vorarbeiten in Angriff genommen. Wenn, wie es sehr wohl möglich ist, auch auf den andern Inseln der Gruppe Steinkohlen entdeckt werden, so dürfte die Bevölkerung, welche bisher durch Fischfang ein kärgliches Dasein fristete, in wesentlich bessere Verhältnisse gelangen.
S. [4203]

* * *

Papierne Kanonen. Die Zeitschrift *Paper Trade* theilt mit, dass man neuerdings den Versuch gemacht hat, die ausserordentliche Festigkeit des Papiers, welche bekanntlich bei der Herstellung papierner Eisenbahnräder sich über alle Erwartungen bewährt hat, nunmehr auch zur Herstellung von Kanonen auszunutzen. Schon früher hat man versucht, Geschütze herzustellen, indem man ein Stahlrohr von mässiger Wandstärke mit Leder in mehreren Lagen umwickelte. Man bezweckte dadurch die Herstellung sehr leichter Geschütze für die Gebirgsartillerie und ähnliche Verwendungen. Es scheint indessen, dass das Leder sich für diesen Zweck nicht besonders bewährt hat. Man ist daher nunmehr zum Papier übergegangen. Dadurch hat man lediglich ein längst in der Feuerwerkerei übliches Verfahren in die nahe verwandte Artillerietechnik übertragen. Bekanntlich werden ja die Hülsen aller Feuerwerkskörper aus Papier hergestellt, welches in mehreren Lagen über einander geleimt wird, und es ist ganz erstaunlich, wie sicher das Papier dem Druck der in den Feuerwerkskörpern entwickelten Gase widersteht. In einzelnen derselben, z. B. in den Raketen, muss der Druck ein sehr erheblicher sein. Den aus Papier hergestellten Kanonen giebt man selbstverständlich eine stählerne Seele, welche in gewohnter Weise ausgebohrt und mit Zügen versehen ist. Nachdem die Umwickelung mit Papier vollendet ist, folgt eine fünffache Umwickelung mit Stahl- oder Bronzedraht, und schliesslich erhält die Kanone eine Blechhülle, welche sie jeder gewöhnlichen Drahtkanone ähnlich macht. Die endgültigen Ergebnisse der Neuerung bleiben abzuwarten. S. [4196]

* * *

Packschachteln aus Carton. In neuerer Zeit hat man in England Packschachteln aus dünnem Carton hergestellt und in den Handel gebracht, welche ebenso, wie dies jetzt allgemein üblich ist, an den Ecken durch Blechösen verklammert sind. In so fern aber weisen diese Schachteln eine sinnreiche Neuerung auf, als sie in verschiedenen Abtheilungen rings herum mit mehreren Reihen feiner Löcher versehen sind, ähnlich wie wir es an den gelochten Briefmarkenbogen kennen. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, auf ganz leichte Weise die Tiefe der Schachteln ganz nach Belieben zu reguliren, indem man einfach mit einem Messer einen oder mehrere der gelochten Streifen abtrennt. Durch den Boden und den Deckel der Schachtel ist ein Band gezogen, so dass dieselbe mit Leichtigkeit geschlossen und zugebunden werden kann. Wie man sieht, ist das System der Papierperforirung, welches bei seiner Erfindung und ersten Anwendung auf die Briefmarken als so sinnreich anerkannt wurde, dass die englische Postverwaltung das Patent für 50 000 £ erwarb, immer neuer Anwendungen fähig. S. [4195]

* * *

Kautschukartiger Stoff aus Pflanzenfasern. Wie die *Papier-Zeitung* mittheilt, hat Edison wieder einmal eine neue Erfindung gemacht, diesmal auf chemischem Gebiete. Er will gefunden haben, dass die verschiedenartigsten Pflanzenmaterialien, geleimtes sowohl wie ungeleimtes Papier, Bambusfasern u. dergl. sich in eine zähe, durchscheinende Masse verwandeln, wenn man sie mit Flusssäure behandelt. Die Gegenstände werden einfach in Flusssäure eingetaucht, die überschüssige Säure wird abgepresst; der Rest braucht nicht herausgewaschen zu werden, sondern verflüchtigt sich allmählich. Papiere, die man in dieser Weise behandelt, in mehreren Lagen auf einander legt und zusammenpresst, sollen sich zu einheitlichen Massen vereinigen. Obgleich der Erfinder ausdrücklich angiebt, dass die von ihm entdeckte Substanz verschieden sei von derjenigen, welche man schon seit längerer Zeit durch Behandlung von Papier und anderen Pflanzenstoffen mit verdünnter Schwefelsäure oder Chlorzink herstellt und unter dem Namen des vegetabilischen Pergamentes zu den verschiedensten Zwecken verwendet, glauben wir doch annehmen zu dürfen, dass er sich darin irrt und in der That nur eine neue und vielleicht recht zweckmässige Methode zur Herstellung dieses Pergamentes gefunden hat. Die Bildung des vegetabilischen Pergamentes beruht bekanntlich auf einer partiellen Umwandlung der Cellulose in das sogenannte Amyloid, eine Umwandlung, welche unter Wasseraufnahme erfolgt und bei der Herstellung des Pergamentpapieres nur bis zu einem gewissen Grade ausgeführt wird, so dass das fertige Pergamentpapier ein Gemenge ist aus unveränderter Cellulose und neugebildetem Amyloid. Edison beabsichtigt, seine Erfindung zunächst zur Herstellung von Isolationsmassen für elektrische Apparate und zur Vorbereitung vegetabilischer Materialien, aus denen Glühfäden für Lampen hergestellt werden sollen, zu verwenden. Was die letztere Verwendung anbelangt, so ist bekanntlich schon wiederholt vorgeschlagen worden, Baumwollfäden oder Papierstränge, welche für den gleichen Zweck dienen sollten, zunächst in der bekannten Weise zu pergamentiren.
S. [4194]

* * *

Borcarbid. Im Anschluss an unsere Mittheilungen über Siliciumcarbid, welches auf der Ausstellung in Chicago so grosses Aufsehen erregt hat und zu dessen Darstellung neuerdings eine grossartige Fabrik an den Niagara-Fällen errichtet worden ist, bringen wir heute eine Mittheilung über einen ähnlichen interessanten und vielleicht noch wichtigeren Körper, der eine Verbindung von Kohlenstoff mit Bor darstellt und schon vor mehreren

Jahren von dem französischen Chemiker **Moissan** mit Hülfe seines bekannten elektrischen Ofens hergestellt worden ist. Der Kohlenstoff scheint zwei verschiedene Verbindungen mit Bor zu bilden, von denen aber nur die eine, nach der Formel CB_6 zusammengesetzte, von technischer Wichtigkeit ist. Dieselbe bildet glänzende schwarze Krystalle von der Dichtigkeit 2,51. In vieler Hinsicht ist dieser Körper dem Diamanten noch ähnlicher als das Siliciumcarbid. Im Sauerstoffstrome erhitzt, verbrennt er noch schwieriger als der Diamant, zu Kohlensäure, welche gasförmig entweicht, und Borsäure, welche geschmolzen zurückbleibt.

Die Krystalle des Borcarbids sind sehr spröde und lassen sich leicht pulvern. Da sie nicht blattförmig ausgebildet sind wie die des Siliciumcarbids, so lassen sich Pulver von verschiedener Korngrösse als Schleifmittel verwenden. Als solches ist das Borcarbid noch ausgezeichneter als das Siliciumcarbid, denn es ist bedeutend härter als dieses. Während man mit Siliciumcarbid Diamanten zwar poliren, aber nicht schleifen kann, greift das Borcarbid in der That den Diamanten an und bildet somit die erste künstlich hergestellte Substanz, durch welche der Diamant geschliffen und facettirt werden kann. In dieser Richtung angestellte Versuche haben vollkommen günstige Resultate geliefert. Die Diamanten konnten durch Borcarbid zwar etwas langsamer als durch ihren eigenen Staub, immerhin aber in vollkommen zuverlässiger Weise geschliffen werden. Da Borsäure, das Rohmaterial für die Herstellung dieses Körpers, in grossen Mengen und zu billigem Preise erhältlich ist, so ist wohl anzunehmen, dass die Industrie sich dieser neuen Beobachtungen rasch bemächtigen und die Technik abermals um ein neues und werthvolles Schleifmittel bereichern wird. S. [4203]

BÜCHERSCHAU.

Biko dzukan = *Färber-Album.* Ein japanisches Vorlagenwerk für Färber. Zwei Theile, je 50 mehrfarbige Vorlagen enthaltend. Zu beziehen durch M. Bauer & Co., Internationaler Kunstverlag, Berlin S., Gneisenaustr. 69. Preis 10 Mark.

Es gereicht uns zum besonderen Vergnügen, auf dieses Werk aufmerksam zu machen, welches uns von der Verlagsbuchhandlung im Anschluss an die Abhandlung „Eine ostasiatische Industriestadt" übersandt worden ist. Dasselbe bildet zwei Bändchen und ist in Japan für den Gebrauch der japanischen Textilindustrie herausgegeben worden. Es ist aber von so grosser kunstgewerblicher Bedeutung, dass der genannte Berliner Verlag sich ein entschiedenes Verdienst dadurch erworben hat, dass er dessen Vertrieb für Europa übernahm. Das Werk bildet eine Sammlung von Entwürfen für bedruckte Gewebe. Dieselben sind so hübsch erdacht und zum Theil so originell, dass wir sie dem gesammten Kunstgewerbe als eine fruchtbare Anregung warm empfehlen können. So verwöhnt wir auch durch den unerschöpflichen Reichthum der japanischen Ornamentik sind, so berührt uns doch fast jede neue Erscheinung auf diesem Gebiete sympathisch. Unzweifelhaft stammen auch die hier vorliegenden Entwürfe von ganz hervorragenden Künstlern, und wenn auch manche unserm Geschmack weniger zusagen mögen, so sind doch andere geradezu fascinirend durch die Frische der Erfindung. S. [4191]

Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften.
Leipzig, Wilhelm Engelmann.

Nr. 43. Ernst Brücke. *Untersuchungen über den Farbenwechsel des afrikanischen Chamäleons.* (1851 und 1852.) Preis 1,20 Mark.

Nr. 45. Humphry Davy. *Elektrochemische Untersuchungen.* (1806 und 1807.) Preis 1,20 Mark.

Nr. 60. Jacob Steiner. *Die geometrischen Constructionen*, ausgeführt mittelst der geraden Linie und eines festen Kreises, als Lehrgegenstand auf höheren Unterrichts-Anstalten und zur praktischen Benutzung. (1833.) Preis 1,20 Mark.

Nr. 61. George Green. *Ein Versuch, die mathematische Analysis auf die Theorieen der Elektricität und des Magnetismus anzuwenden.* (1828.) Preis 1,80 Mark.

Nr. 62. Thomas Andrew Knight. *Sechs pflanzenphysiologische Abhandlungen.* (1803 bis 1812.) Preis 1 Mark.

Von der bekannten und von uns wiederholt besprochenen Sammlung klassischer Abhandlungen liegt wieder eine Reihe interessanter Bändchen vor, die wir hiermit bestens empfehlen. Die elektrochemischen Untersuchungen von Humphry Davy gehören zu den hervorragendsten wissenschaftlichen Leistungen des Jahrhunderts. Sie führten bekanntlich zur Darstellung der Alkalimetalle. Desgleichen haben die Brückeschen Arbeiten über das Chamäleon unserer Kenntniss des thierischen Organismus ganz neue Bahnen erschlossen. Auch die anderen Hefte enthalten Arbeiten, welche hervorragend genug sind, um sie der Vergessenheit zu entreissen. Wir können nur wiederholen, dass der Herausgeber sich durch die Sammlung dieser alten und den Meisten wenig zugänglichen Untersuchungen ein dauerndes Verdienst um die Kenntniss der exacten Wissenschaften erwirbt. Witt. [4189]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Preiswerk, Dr. Gustav, Zahnarzt. *Beiträge zur Kenntniss der Schmelzstructur bei Säugethieren* mit besonderer Berücksichtigung der Ungulaten. (Mit Inhaltsverz., Tafelverz. und Tafeln.) gr. 8°. (156 S. u. 9 Taf.) Basel, Akademische Buchhandlung C. F. Lendorff (Carl Sallmanns Nachfolger). Preis 6 M.

Hesdörffer, Max. *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei.* Mit 1 Chromolithographie, vielen Blumentaf. u. üb. 200 Orig.-Abbildgn. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 1. gr. 8°. (48 S. m. 1 farb. Taf. u. 1 Vollbild.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 0,75 M.

Preyer, Wilhelm. *Darwin.* Sein Leben und Wirken. Mit Bildnis. (Geisteshelden. Herausgeg. v. Anton Bettelheim. 19. Band.) 8°. (VII, 208 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 2,40 M., in Subscription auf 6 Bände 2 M.

Walter, Dr. B. *Die Oberflächen- oder Schiller-Farben.* Mit 8 Abb. u. 1 Taf. gr. 8°. (VII, 122 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 3,60 M.

Bölsche, Wilhelm. *Entwickelungsgeschichte der Natur.* Geg. 1000 Abb. i. Text. Zahlr. Tafeln in Schwarz- u. Farbendruck. (Hausschatz des Wissens. Abteilung I.) Zwei Bände. gr. 8°. (806 u. 839 S.) Neudamm, J. Neumann. Preis geb. 15 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 318. Jahrg. VII. 6. 1895.

Darstellung und Verwendung von Nickelstahl.

Von Otto Vogel.

Nickel kommt in der Natur nicht nur vererzt, sondern auch an Eisen und Phosphor gebunden in fast allen Meteoreisen vor. Allerdings schwankt dieser Nickelgehalt innerhalb sehr weiter Grenzen, und es dürften die Meteoreisenmassen von Heidelberg mit 0,071% Nickel und von Oktibbeha (Mississippi) mit 59,69% Nickel wohl die äussersten Grenzwerthe hinsichtlich des Nickelgehaltes repräsentiren. Aber auch die terrestrischen natürlichen Eisenfunde, so z. B. jene von Disko in Grönland und die vor einigen Jahren in Neuseeland entdeckten (Awurit), zeigen immer einen gewissen Nickelgehalt. Hierdurch und durch die ganz eigenartige Structur der abgeschliffenen Schnittflächen unterscheidet sich das natürliche, „vom Himmel gefallene“ Meteoreisen in auffallender Weise von dem künstlich dargestellten, aus Eisenerzen erschmolzenen Eisen. Der nie fehlende Nickelgehalt des natürlichen Eisens mag vielleicht mit Veranlassung gewesen sein, dass Chemiker und Hüttenleute schon frühzeitig ihr Augenmerk auch dem künstlichen Nickeleisen zugewandt haben.

Dass man durch einfaches Zusammenschmelzen von Nickel mit Eisen sehr leicht Legirungen beider Metalle herstellen könne, hatte schon Faraday im Jahre 1820 nachgewiesen.*) Auch Berthier, Fairbairn, Longmaid und andere Forscher haben Nickeleisenlegirungen dargestellt und untersucht. Der erste Versuch, Nickelstahl gewerblich zu verwerthen, rührt von dem Fabrikanten Wolf aus Schweinfurt her. In grösseren Mengen erschien das Nickeleisen indessen wohl zum ersten Male im Jahre 1853 auf der New Yorker Ausstellung, nachdem Philipp Thurber dasselbe aus nickelhaltigem Brauneisenerz von Marquette hergestellt und manche beachtenswerthe Eigenschaft daran bemerkt hatte. Allein alle Bemühungen, den Nickelstahl für gewerbliche Zwecke zu verwenden, blieben anfangs erfolglos; einestheils lag dies daran, dass das verwendete Nickel nicht hinreichend rein war, und zweitens stand das Metall damals noch zu hoch im Preise.**) Erst im Jahre 1888 wurden

*) Auf die Fähigkeit des Eisens, sich mit dem Nickel zu legiren, hatte bereits Christoph Girtanner in seinen 1792 erschienenen „Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie“ hingewiesen.

**) In dem Maasse, wie der Verbrauch stieg, ist der Preis des Nickels gesunken. So kostete in den Jahren 1873—74, während der Einführung der deutschen Nickelmünzen, 1 kg Nickel noch 35 bis 36 Mark. Nach Entdeckung der ungeheuren Nickelerzlager von Neucaledonien (1874) sank der Werth des Nickels so

in Frankreich und im folgenden Jahre in England mit mehr Glück und Erfolg Versuche mit Nickelstahl angestellt, und J. Riley berichtete im Jahre 1889 vor dem englischen Iron and Steel Institute eingehend über Untersuchungen, die er mit verschiedenen Nickeleisenlegirungen vorgenommen hatte.*) Nachdem man einmal den Werth und die vorzüglichen Eigenschaften dieses Materials kennen gelernt hatte, war man sowohl in der Alten, als auch insbesondere in der Neuen Welt bestrebt, dieselben noch eingehender zu erforschen, und blieben auch die Erfolge in der Darstellung und Anwendung des Nickelstahls nun nicht mehr aus.

Die Darstellung des Nickeleisens scheint sich nach dem Gesagten sehr einfach zu gestalten. Man braucht ja nur Erze, welche gleichzeitig Eisen und Nickel enthalten, im Hochofen einzuschmelzen, um nickelhaltiges Eisen zu gewinnen. Leider sind aber solche Erze selten zu finden und dann noch immer so ungleichartig zusammengesetzt, dass es sehr schwer hält, ein geeignetes Endproduct zu erlangen. Man zieht es deswegen vor, zuerst das Nickel in metallischem Zustand zu erhalten und dieses dann dem geschmolzenen Stahl unmittelbar vor dem Guss zuzusetzen. Dies ist wenigstens das Verfahren, welches in Deutschland und Oesterreich in Anwendung steht. In Frankreich wendet man statt des reinen Nickels eine hoch nickelhaltige Eisenlegirung, sogenanntes Ferronickel, als Zusatzmaterial an. In Nordamerika wird hauptsächlich Nickeloxydul benutzt, das man dem Stahlbade zusetzt und aus welchem erst während des Schmelzens das Nickel reducirt wird. Nach einem anderen Verfahren wird Nickeloxydul mit Kohle und bindenden organischen Substanzen zu Ziegeln geformt und diese dann dem flüssigen Stahl zugesetzt. Offenbar eignet sich das erstere Verfahren besser zur Erzeugung von nickelärmerem Stahl, während die zuletzt genannte Methode behufs Darstellung nickelreicher Legirungen zur Anwendung gelangt.

Beim Schmelzen und Vergiessen bietet der Nickelstahl keine besonderen Schwierigkeiten; allerdings muss darauf Rücksicht genommen werden, dass er etwas mehr Neigung zeigt, im Innern der Gussstücke Hohlräume zu bilden, als dies der gewöhnliche Stahl thut.

Nickelstahl dient gegenwärtig in erster Linie als Material zur Herstellung von Panzerplatten. Daneben findet er aber auch Verwendung für Geschütze und Gewehrläufe, in neuester Zeit auch beim Schiffsbau sowie im Dampfmaschinen- und Dampfkesselbau, hier allerdings erst in geringen Mengen, da der allgemeinen Einführung dieses vorzüglichen Materials immer noch der hohe Preis sowie manche Schwierigkeiten in der Verarbeitung desselben hinderlich im Wege stehen.

Bevor wir auf die Verwendung näher eingehen, dürfte es am Platze sein, einige allgemeine Bemerkungen über die Eigenschaften des Nickelstahls vorauszuschicken. In erster Linie ist dabei zu berücksichtigen, dass dieselben sehr von der Höhe des Nickelgehalts abhängig sind, und manche Widersprüche, die man in den Angaben der verschiedenen Autoren findet, lassen sich wohl darauf zurückführen, dass in den einzelnen Fällen Nickeleisenlegirungen von verschiedenem Nickelgehalt zu Grunde lagen. Immerhin kann man sagen, dass durch den Zusatz von Nickel zu reinem Eisen dessen Festigkeit und Elasticität wesentlich vergrössert wird. Ganz allgemein gesprochen, hat man zu unterscheiden zwischen Nickelstahl mit niedrigem Nickelgehalt (etwa bis 4%) und solchem mit hohem Nickelgehalt. Mit letzterem ist man bis zu 30% Nickel gegangen. Neben dem Nickelstahl haben in neuester Zeit auch gewisse Legirungen von Eisen mit Nickel und Chrom grössere Bedeutung erlangt, und wir verdanken eingehende Untersuchungen über diesen Gegenstand den beiden Franzosen Cholat und Harmet. Dieselben haben gefunden, dass ein steigender Nickelzusatz bis zu 10% die Festigkeit des reinen Eisens stark vermehrt, dann tritt bis etwa 15% Nickel ein Anhalten ein, und von da ab erfolgt wieder Verminderung. Bei 25% Nickel scheint dagegen die Dehnbarkeit wieder zuzunehmen. Um nun zu zeigen, welchen Einfluss das Nickel auf Stahl, also kohlenstoffhaltiges Eisen, ausübt, hat man Nickeleisenlegirungen mit 15% Nickel und steigendem Kohlenstoffgehalt untersucht und gefunden, dass bei 15% Nickel und etwa 0,3% Kohlenstoff die grösste Festigkeit, nämlich 150 kg auf 1 qmm, erreicht wird. Wird dieser Stahl in Oel gehärtet, so steigt seine Festigkeit sogar auf 195 kg, während allerdings die Dehnbarkeit wesentlich vermindert wird.

Nickelstahl mit 25% Nickel und etwa 1% Kohlenstoff besitzt grosse Festigkeit, ohne spröde zu sein, wie man nach dem hohen Kohlenstoffgehalt wohl schliessen dürfte.

Nickelchromeisenlegirungen mit 2,5% Nickel und 0,25 bis 2,5% Chrom zeigen im ausgeglühten Zustand grosse Festigkeit und Elasticität, und diese beiden Eigenschaften wachsen

gewaltig, dass man dasselbe im Jahre 1880 bereits zum Preise von 8 Mark für das Kilogramm verkaufte. Gegenwärtig steht es auf ungefähr 4 Mark pro Kilogramm. Die Eröffnung der neucaledonischen Gruben bildete auch in der Production dieses Metalles einen Wendepunkt. Bis dahin betrug sie für die ganze Erde ungefähr 400 000 kg, stieg aber 1880 auf 1 200 000, 1884 auf 2 000 000 und 1887 auf 3 000 000 kg. Seither ist Canada noch als Nickellieferant hinzugekommen, und beide Länder zusammen können jährlich wohl 10 000 000 kg reines Nickel liefern.

*) Vgl. *Prometheus* I, S. 126.

nahezu regelmässig mit dem Chromgehalt. Diese Legirungen zeigen also einen wesentlichen Unterschied gegenüber dem Nickelstahl, bei dem, wie erwähnt, ein Rückgang in der Festigkeit eintritt. Bei höherem Nickelgehalt (15 %) erhöht der Chromzusatz die Festigkeit noch mehr, so dass dieselbe im Maximum 180 kg erreicht.

Ganz besonders interessant sind die Nickelchromeisenlegirungen mit 25 % Nickel und 0,25 bis 25 % Chrom, bei welchen durch den hohen Nickelgehalt sowohl der Einfluss des Kohlenstoffs als der des Chroms aufgehoben wird.

Aus allem dem lassen sich folgende wichtige Schlüsse ziehen:

1) Der Kohlenstoff verbessert in auffallender Weise die Eigenschaften des gehärteten Nickelstahls, ohne ihn, wie den gewöhnlichen Stahl, spröde zu machen.
2) Der günstigste Einfluss des Nickels scheint bei ungefähr 15 % erreicht zu sein, von da an nehmen die Vortheile wieder ab.
3) Durch den Zusatz von Chrom zu einem Nickelstahl mit 15 % Nickel werden dessen Eigenschaften noch bedeutend erhöht und das Metall erreicht eine bisher unbekannte Festigkeit von 180 kg, allein das Nickel verringert den Einfluss des Chroms auf die Sprödigkeit nicht, wie das dem Kohlenstoff gegenüber der Fall ist.

Dass man das oben geschilderte Verhalten des Nickel- und Nickelchromstahls bei der Fabrikation der Panzerplatten in hohem Maasse ausgenutzt hat, ist in dieser Zeitschrift schon mehrfach hervorgehoben worden, so dass wir davon absehen können, auf die Panzerplattenfrage näher einzugehen.

Ph. Moulan, Chef der Stahlwerke der bekannten belgischen Firma John Cockerill in Seraing bei Lüttich, hat durch Versuche mit zwei Eisensorten, von denen die eine 7% Nickel enthielt, während die andere nickelfrei war, nachgewiesen, dass die Festigkeit durch den Nickelzusatz wesentlich erhöht wird. Während z. B. □Stäbe aus Eisen von 50 × 50 mm Querschnitt, auf $\frac{1}{2}$ m Entfernung unterstützt, schon bei 4648 kg Belastung eine bleibende Durchbiegung zeigten, trat diese bei Nickelstahl erst bei 8652 kg ein. Es würde weit über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen, alle Einzelheiten jener Untersuchungen hervorzuheben; dieselben sind in der *Revue Universelle des Mines* 1894 veröffentlicht worden und auszugsweise auch in deutsche Fachschriften übergegangen.

Ein sehr wichtiger Vorzug, den nickelreiche Eisenlegirungen gewöhnlichem Eisen gegenüber haben, liegt in der Unempfindlichkeit der ersteren gegen den corrodirenden Einfluss des Seewassers. Da sich nun überdies Nickelstahl mit etwa 30% Nickel sehr leicht zu Draht ausziehen lässt, so haben wir hier ein vorzügliches Material zur Fabrikation von Unterseekabeln vor uns. Man hat derartige Drähte bei der amerikanischen Kriegsmarine auch bereits mit Vortheil zur Herstellung von Torpedoschutznetzen verwendet. Ein anderes Feld für dieses Material wären die Schiffsschrauben, die bisher aus Bronze hergestellt werden. Das deutsche Marine-Amt hat im vorigen Jahre einschlägige Versuche angestellt, die indessen kein befriedigendes Resultat geliefert haben, und zwar wohl deshalb, weil man eine nickelarme statt einer nickelreichen Legirung verwendet hatte.

Die Bethlehem Iron Company lieferte für die amerikanischen Dampfer *Iowa* und *Brooklyn* versuchsweise hohlgeschmiedete Mittel- und Schraubenwellen aus Nickelstahl. Um die gleiche Festigkeit zu erhalten, hätte man vollen Wellen aus gewöhnlichem Stahl mehr als den doppelten Querschnitt der hohlen Nickelstahlwellen geben müssen. Das Gewicht des laufenden Meters hätte alsdann aber 1188 kg betragen, gegenüber 558 kg bei der hohlen Nickelstahlwelle.

Dieselbe Firma hat auch für die amerikanische Kriegsmarine Kanonenrohre aus Nickelstahl geliefert. Gegenüber gewöhnlichem Kanonenstahl zeigte dieser eine um etwa 10% grössere Festigkeit und eine um 22 bis 28% höhere Elasticitätsgrenze. Desgleichen hat sich Nickelstahl mit $4\frac{1}{2}$% Nickel für Gewehrläufe sehr gut bewährt, und es wird auch die grosse Beliebtheit der amerikanischen Greener-Gewehre der Anwendung von Nickelstahlläufen zugeschrieben, welche neben 0,2% Kohlenstoff 2,75% Nickel enthalten. Nickelstahl mit hohem Nickelgehalt eignet sich dagegen für diese Zwecke gar nicht.

Um einen Versuch mit Kesselblechen aus Nickelstahl anzustellen, hat die amerikanische Kriegsmarine beschlossen, den Kreuzer *Chicago*, der demnächst reparirt werden soll, mit Nickelstahlkesseln auszurüsten.

Eine besondere Wichtigkeit dürfte Nickelstahl auch beim Bau von Dynamomaschinen erlangen. Wie Sperry berichtet, hat die Niagara Falls Power Co. kürzlich vier 5000pferdige Dynamos aufgestellt, deren 3540 mm weite und 1290 mm breite Ringe aus geschmiedetem, ungeschweisstem Nickelstahl bestanden. Jeder dieser Ringe hatte ein Gewicht von über 13000 kg.

Bekannt ist auch die Verwendung von Blechen, die durch Zusammenschweissen von Nickel- und Eisenplatten und nachfolgendes Auswalzen derselben hergestellt werden. Diese Bleche eignen sich als Schiffsbekleidungsmaterial für alle Seeschiffe, ferner zur Ummantelung von Dampfcylindern u. dgl. m. Sie nehmen sehr schöne Politur an und sind fester als Messing oder Kupfer.

Wenn wir uns zum Schlusse noch einmal alle Vorzüge des Nickelstahls vergegenwärtigen, so dürfen wir wohl behaupten, dass derselbe

noch einer viel allgemeineren Anwendung fähig wäre, wenn nicht eben der hohe Preis dieses Materials dem im Wege stände. Es ist indessen zu erwarten, dass mit steigendem Verbrauch der Preis ebenso sinken wird, wie wir dies beim Aluminium und in neuester Zeit bei den seltenen Erden erlebt haben. Ueberall dort, wo es auf Härte, Zähigkeit und Schmiedbarkeit ankommt, wird sich der Nickelstahl mit Vortheil verwenden lassen, denn er vereinigt die leichte Bearbeitbarkeit und Dehnbarkeit des Flusseisens mit den Vortheilen des harten Stahls und bietet dem Constructeur ein Material, welches bei demselben Gewicht grössere Festigkeit liefert oder bei gleicher Festigkeit ein geringeres Gewicht beansprucht als irgend ein anderes Material.

Abb. 52.



Zuckerrohr. *Saccharum officinarum L.* 1/30 der natürlichen Grösse.

Berücksichtigt man schliesslich, dass man durch Zufügen von Chrom, Mangan und Wolfram dem Eisen ebenso vorzügliche, allerdings aber wieder nach anderer Richtung hin hervortretende Eigenschaften verleihen kann, so darf man wohl das kommende Jahrhundert, im Gegensatz zu dem „eisernen", als das „Zeitalter der Eisenlegirungen" bezeichnen. [4153]

Das Zuckerrohr, seine Geschichte, Cultur und Industrie.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

Mit zwölf Abbildungen.

Das Zuckerrohr, *Saccharum officinarum L.*, gehört zu den echten Gräsern, den Gramineen,

Abb. 53.



Abb. 54. Blüthenährchenpaar.

Abb. 55. Einzelnes Aehrchen.

Theil der Blüthenrispe.

Zuckerrohr. *Saccharum officinarum L.* (Nach Bentley & Trimen, *Medical plants.*)

und wird von den Systematikern in die Tribus der Andropogoneen, Subtribus der Sacchareen gestellt. Die Gattung *Saccharum L.* ist in etwa 12 Arten, hauptsächlich in der Tropenzone der Alten Welt — nur drei davon finden sich in Amerika — verbreitet, und umfasst hochwüchsige, meist schmalblättrige Gräser mit derben, festen Stengeln. Ihre ansehnliche Blüthenrispe besteht

aus vielgliedrigen Aesten und trägt schmale kleine Aehrchen, die von langen weichen Haaren umhüllt sind, eine Folge des besonderen Baues der Hüllspelzen. Das oben genannte eigentliche Zuckerrohr, *Saccharum officinarum L.*, wie es Abbildung 52 in $^1/_{30}$ der natürlichen Grösse zeigt, erreicht eine Höhe von 2 bis 4 m, sein gegliederter, nach aussen harter und dichter Stengel aber nur eine Dicke von 2 bis 5 cm. Die langen Blätter werden 3 bis 4 cm breit, die Blüthenrispe, von pyramidaler Form, von welcher Abbildung 53 einen Theil, Abbildung 54 ein Blüthenährchenpaar und Abbildung 55 ein einzelnes Aehrchen darstellt (die beiden letzteren vergrössert), hat eine Länge von 40 bis 80 cm.

Das in Cultur befindliche, als Nutzpflanze dienende Zuckerrohr blüht eigenthümlicher Weise nur sehr selten und fructificirt niemals. Diese Thatsache steht jedenfalls mit der Zuckercultur im engsten Zusammenhang, und es ist als wahrscheinlich anzusehen, dass dies cultivirte Zuckerrohr in Folge der Jahrhunderte hindurch fortgesetzten Vermehrung durch Stecklinge die Fähigkeit zu blühen fast ganz, zu fructificiren dagegen total verloren hat. Durch knospenhaltige Halmabschnitte geht nämlich die Vermehrung sehr leicht vor sich; es genügt schon, dieselben in Löcher oder Furchen zu legen und genügend feucht zu erhalten, um ihre Bewurzelung zu bewirken. Bekanntlich ist diese interessante Erscheinung des Fortfalles der Samenbildung ausser bei dem Zuckerrohr auch bei dem Uebergang anderer, vormals wild wachsender Pflanzen in Culturpflanzen zu beobachten, so bei dem Pisang (Banane), und wohl als Rückbildung der Art von einer höheren zu einer niedrigeren Entwickelungsstufe anzusehen. Das Blühen stellt sich aber bald wieder ein, wenn das Zuckerrohr der Cultur entrinnt und verwildert, was z. B. auf den Inseln des Stillen Oceans, wo das Letztere leicht eintritt, vielfach zu beobachten ist.

Die verschiedenen Culturvarietäten des Zuckerrohrs sind ziemlich zahlreich und unterscheiden sich in der Hauptsache durch Färbung, Stärke und Höhe des Stengels von einander, ausserdem auch durch Länge und Breite der Blätter. Auf Grund der Färbung des ausgewachsenen Halmes theilt man das Zuckerrohr in zwei grosse Hauptgruppen, das gelbe oder weisse und das rothe oder braune Zuckerrohr. Ein Stück des ausgewachsenen reifen Stengels der gewöhnlichen gelben Varietät stellt Abbildung 56 dar. Diese Färbungen variiren aber sehr, und es wird von Kennern als ziemlich schwierig hingestellt, die Farbenvarietäten auseinander zu halten, wegen der mannigfaltigen Abstufungen und Uebergänge. So sollen in der erstgenannten Gruppe, dem gelben oder weissen Zuckerrohr, auch hochgelbe, grünlichgelbe und grüne, und in der zweiten Gruppe, dem rothen oder braunen, hellrothe, purpurfarbige, violette, braunrothe und schwarzbraune Färbungen des Halmes ziemlich häufig sein. Jedenfalls stehen die wechselnden Bodenverhältnisse in enger Beziehung zur Mannigfaltigkeit der Varietäten. Wie gross die letztere aber unter Umständen sein kann, geht daraus hervor, dass die competentesten Kenner der Flora des Ostindischen Archipels für dies Gebiet allein 15 bis 20 Zuckerrohr-Varietäten annehmen. Allerdings werden diese von drei Species der Gattung *Saccharum* abgeleitet, nämlich von der Linnéschen Art *Saccharum officinarum*, von der von dem französischen Botaniker Tussac in seiner *Flore des Antilles* aufgestellten Species *Saccharum violaceum* und von dem Roxburghschen *Saccharum chinense*. Von diesen dreien ist aber nur die erste, schon oben beschriebene, als Species sicher anzusehen, und möglicherweise auch die dritte, durch eine langgestreckte Blüthenrispe ausgezeichnete. Die zweite gilt gegenwärtig zwar ganz allgemein nur als Varietät, ist aber dennoch von grosser Bedeutung und unter dem Namen Batavia-Zuckerrohr weit bekannt. Schon seit sehr langer Zeit auf Java cultivirt, wurde sie vor nun circa 100 Jahren nach den französischen Colonien verpflanzt und heisst dort Canne violette, daher auch die Tussacsche Bezeichnung *Saccharum violaceum*. Von anderen wichtigeren Varietäten ist noch das seiner starken

Abb. 56.

Stengelstück des gewöhnlichen gelben Zuckerrohrs. (Nach Nees v. Esenbecks *Plantae officinales*.)

Abb. 57.



Stengelstück der Varietät Ribbon Cane. (Nach Bentley & Trimen, *Medical plants*.)

Halme und seiner Ausgiebigkeit wegen beliebte Bourbon-Rohr, auch unter dem Namen Otahaiti-Zuckerrohr bekannt und beschrieben, zu nennen, sowie eine durch bandartige, violette und gelbe Streifung auf der Stengeloberfläche sich auszeichnende Abart, in den englischen Colonien deshalb Ribbon Cane genannt. Abbildung 57 zeigt ein Stengelstück eines reifen Exemplars dieser letzteren Varietät.

Verschiedene dieser Culturvarietäten des Zuckerrohrs verdanken ihre Existenz nicht erst der Neuzeit, sondern sind ohne Zweifel schon sehr alt. Erwähnt doch schon der unter dem Namen „Indischer Plinius" bekannte, als holländischer Gouverneur im 17. Jahrhundert auf der Molukkeninsel Amboina lebende Rumphius in seiner für die damaligen Verhältnisse sehr guten und genauen und in mancher Beziehung sogar noch heute mustergültigen Beschreibung des Zuckerrohrs mit Bestimmtheit verschiedene Varietäten desselben, so unter anderen auch eine gestreifte, welche von ihm auf Grund der Farbe des Stengels, der äusseren Beschaffenheit des Halms und der Länge der Halmglieder unterschieden worden ist.

Die anatomische Structur des Zuckerrohrhalmes ist im allgemeinen von derjenigen der Mehrzahl der markigen Gramineen nicht wesentlich verschieden. Markig nennt man diese letzteren im Gegensatz zu den marklosen, z. B. unseren Getreidearten, den Bambuseen etc., bekanntlich deshalb, weil bei ihnen das Innere der sogenannten Internodien oder Halmglieder mit einem centralen Mark ausgefüllt, bei den marklosen jedoch hohl ist. Dieses centrale Mark, welches sich bei *Saccharum* im Innern der Halme überall, mit Ausnahme der obersten Theile des blühenden Stengels, beobachten lässt, bildet den eigentlichen Zuckerspeicher, und zwar findet sich der Zucker in dem Zellsaft der dünnwandigen Zellen des Marks in Lösung vor. Ausserdem enthalten die Markzellen auch noch Stärke und Eiweissstoffe, doch nur in geringer Quantität. Das zarte, saftige Mark, welches von einer geringen Anzahl von Gefässbündeln unregelmässig durchsetzt ist, wird von einem Ring aus weit dichterem Material, aus Sklerenchymsträngen in Begleitung von Gefässbündeln bestehend, dem der Halm seine Festigkeit verdankt, umgeben. Die Gefässbündel, die sich auf einem Querschnitt als zerstreute, mehr oder weniger hervorragende Punkte leicht beobachten lassen, häufen sich bei *Saccharum officinarum* namentlich nach aussen und gegen die in ihren obersten Zellschichten stark kieselhaltige Epidermis hin sehr an. Die Aussenseite der Epidermis ist von einem Wachsüberzug, der sich unter dem Mikroskop als aus lauter kleinen Stäbchen gebildet zeigt, bedeckt, welcher an den Internodien eine Dicke von 1 bis 5 μ, an den Halmknoten aber eine solche von 100 bis 150 μ erreicht. Im Gegensatz zu dem saftigen Mark enthält dieser feste Ring ausserordentlich wenig Zucker, dagegen um so mehr Stärke und Eiweissstoffe, verhält sich also bezüglich dieser Inhaltsstoffe gerade umgekehrt wie das Mark.

Von culturhistorischem Interesse ist die Frage nach der Heimat des Zuckerrohrs, welche, obwohl sie die bedeutendsten Pflanzengeographen des Jahrhunderts beschäftigt, eine wirklich definitive und unangefochtene Beantwortung bis heute noch nicht gefunden hat, trotzdem, oder vielleicht gerade weil schon in der ältesten Litteratur der verschiedensten Völker des Zuckerrohrs und des Zuckers Erwähnung gethan wird. Es ist ja bekannt, dass gerade die bedeutendsten Culturpflanzen überall in der Welt, wo sie nur gedeihen mögen, so sehr durch Anbau verbreitet werden, dass es schliesslich nur cultivirte Exemplare, keine wilden mehr giebt. Taucht nun die Frage nach der Heimat auf, so wird bald dieses, bald jenes Land als solche betrachtet, denn bald hier, bald dort findet man verwilderte Exemplare, die man dann nur zu leicht geneigt ist, als ursprünglich einheimische aufzufassen. Wie viel mehr muss das Gesagte zutreffen bei einer so eminent wichtigen und so alten Culturpflanze wie das Zuckerrohr, wenn die Heimat schon bei so verhältnissmässig jungen Culturpflanzen wie Bohne, Mais, Erdnuss etc. streitig ist. Nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse darf angenommen werden, dass das Zuckerrohr ursprünglich im östlichen Asien heimisch war und dort auch seit den ältesten Zeiten cultivirt wurde. Heute wird das Zuckerrohr in allen Erdtheilen zwischen 30° südlicher und 35° nördlicher Breite cultivirt. In Europa gedeiht es nur auf Sicilien und in Andalusien.

Die folgenden Zeilen sollen einen Ueberblick geben über die Geschichte der Zuckercultur und des Zuckerhandels vom Alterthum an. Schon vorchristliche Autoren, wie Theophrast, Herodot und Strabo thun des Zuckers Erwähnung als eines von Menschenhand aus Schilfarten bereiteten Honigs. Strabo berichtet ausserdem, dass die Feldzüge Alexanders des Grossen diesen in Länder geführt hätten, wo eine neue Art Honig getroffen wurde, den man ohne Hülfe der Bienen aus einer in den wärmsten Landstrichen Asiens wachsenden Schilfrohrart gewann. Es geht also hieraus hervor, dass das Zuckerrohr schon frühzeitig aus dem Mutterlande nach Südpersien gelangt ist. Die alten Griechen und Römer müssen übrigens neben dem Zucker, dem Product des Zuckerrohrs, auch dies letztere selbst gekannt haben. Denn schon bei älteren ihrer Autoren wird auch der directe Genuss, d. h. das An- und Aussaugen des Zuckerrohrs, besprochen, eine Art der Benutzung übrigens, die auch heute noch, besonders im Malayischen

Archipel und auch in Westindien, gebräuchlich ist. **Dioscorides, Plinius** und **Galen**, die hervorragendsten Naturkundigen ihrer Zeit, welche in den ersten Jahrhunderten n. Chr. schrieben, thun des Zuckers als eines condensirten Schilfhonigs Erwähnung, nennen ihn direct Saccharum aus Arabien oder Indien und rühmen seine wohlthätigen Wirkungen bei den verschiedensten Erkrankungsformen. Ob nun diese angegebenen Länder Indien und Arabien wirklich die damaligen Ursprungsländer des Zuckers vorstellen, ist mindestens zweifelhaft, und bezüglich des letzteren sicher zu verneinen. Jedenfalls sind einzelne Handelsstädte in diesen Ländern nur Stapelplätze, wie für viele andere Handelsartikel, so auch für den Zucker gewesen. Bei der Unzulänglichkeit der damaligen geographischen Kenntnisse dürfen solche Angaben übrigens nicht Wunder nehmen. Auch über die Art der Zuckergewinnung scheinen die merkwürdigsten Ansichten geherrscht zu haben, denn wir erfahren z. B., dass die Substanz *Saccharum* auf Schilfrohr gefunden und eingesammelt werde.

Merkwürdigerweise thun die älteren hebräischen Schriften des Zuckerrohrs keine Erwähnung, weder bis nach Kleinasien, noch nach Aegypten kann also seine Cultur zur Zeit des Aufenthaltes der Israeliten dort vorgedrungen gewesen sein. Zwar finden sich in diesen alten Schriften mehrfach Ausdrücke, die mit „süsses Rohr“ übersetzt werden müssen, aber nach Ansicht der besten Autoren sind darunter die Rinden von Zimmtarten zu verstehen.

Bis in das 8. und 9. Jahrhundert n. Chr. ist der Zucker jedenfalls ausschliesslich in seinen weitentlegenen ostasiatischen Ursprungsgebieten, vielleicht auch in Indien dargestellt worden und Gegenstand des Handels nur der oben erwähnten Länder geblieben. Waren doch in dieser Zeit arabische Kaufleute fast die einzigen, welche auf dem Landwege die Erzeugnisse des fernen Ostens herbeiführten und den gesammten Handel mit Europa in Händen hatten. Die Geschichte berichtet darüber so gut wie nichts. Dies änderte sich aber beinahe mit dem Moment, in welchem der Muhamedanismus seinen Siegeszug antrat und nach Osten und Westen, in Asien bis weit über Persien hinaus, in Afrika die gesammten damals bekannten Länder sich unterthan machte. In dieser Zeit der höchsten Blüthe des Islams stand nicht allein der Handel der muhamedanischen Völker auf der höchsten Stufe, sondern auch die arabische Astronomie, die arabische Heilkunde, und diese beiden Wissenschaften sollten ja auch berufen sein, eine dominirende Stellung bald darauf in Europa einzunehmen, nachdem die Mauren in Gibraltar ihren Fuss auf europäischen Boden gesetzt und die Pyrenäen-Halbinsel sich unterworfen hatten. Chemie und Heilkunde waren damals eng verbunden, der Arzt war auch zugleich der Erzeuger seiner Mittel und stellte sie vornehmlich gern aus fremden Producten dar, welche der Kaufmann ihm zuführte.

Der Zusammenhang zwischen dem eben Gesagten und der in dieser Zeit eingetretenen mächtigen Entwickelung der Zuckerrohrcultur und der Zuckerbereitung liegt auf der Hand. Unter dem Zucker, wie er damals nach Europa gebracht wurde, darf man sich nicht das Product vorstellen, welches wir heute zu sehen gewohnt sind. Entsprechend dem Culturzustand seiner Erzeugungsgebiete war seine Herstellung eine sehr primitive. Aus dem durch Auspressen der Stengel erhaltenen unreinen Saft wurde durch einfaches Abdampfen der Zucker gewonnen, den man so nur als gelbbraun oder gelb gefärbte körnige Masse und nach Anwendung ebenfalls primitiver Reinigungsmethoden vielleicht als helleres, halb krystallinisches Product erhielt. Die arabischen Aerzte beschäftigten sich nun zuerst mit der Reinigung dieses Productes und hatten bald gute Methoden gefunden, die ziemlich schnell auch in den Productionsgebieten des Zuckers zur Anwendung kamen. Der nun schon relativ reine Zucker nahm unter den Heilmitteln der arabischen Aerzte bekanntlich eine hohe Stelle ein, und bei seiner nunmehr aussergewöhnlichen Wichtigkeit konnte es nicht ausbleiben, dass auch der Anbau des Zuckerrohrs und damit die Zuckergewinnung aus dem Rohmaterial sich mehr und mehr westwärts verbreitete, gleichsam als Speculationsobject, zuerst nach Persien, Syrien und Aegypten, wo ja auch zugleich die Centralen arabischer Wissenschaft sich befanden; und es steht fest, dass im 10. Jahrhundert schon in den am Mittelmeer gelegenen arabischen Colonien, also im nordwestlichen Afrika, auf Cypern, in Süditalien, Sicilien, vor allem aber in Spanien reichlich Zuckerrohr angebaut und aus demselben nach den vervollkommneten Methoden der arabischen Schule Zucker gewonnen wurde. Damals beherrschte Barcelona den Zuckerhandel in Südeuropa.

Zur selben Zeit, ja noch früher, als die Wanderung der Zuckerrohrcultur nach Westen vor sich ging, vollzog sich auch von den ursprünglichen Productionsgebieten aus eine solche nach Osten, nach China. Doch blieben die arabischen Raffinationsmethoden den Chinesen noch lange verschlossen, und erst im 13. Jahrhundert unserer Zeitrechnung, also fast 600 Jahre nach Einführung des Zuckerrohrs in ihr Land, konnten die Chinesen mit Hülfe dieser besseren Methoden an eine lohnendere Verwerthung desselben gehen.

Den Anfang einer neuen Epoche gleichsam

bezeichnen, wie für so vieles Andere, die Kreuzzüge auch für die Zuckercultur der Mittelmeerländer, in so fern, als im Verlaufe derselben der Zucker auch in die Länder nördlich der Alpen Eingang zu finden begann. Unter dem energischen Vorstoss der germanischen und lateinischen Völker brach die schon so bald in Verfall gerathene arabische Cultur völlig zusammen, und ihre Erbschaft traten die Völker des Abendlandes an, in handelspolitischer Beziehung in erster Linie die sich später zu so mächtigen Handelsrepubliken entwickelnden oberitalienischen Städte. Namentlich Venedig, die spätere Beherrscherin der Meere, hatte die Wichtigkeit und Bedeutung der Zuckercultur und des Zuckerhandels schnell erkannt, riss den letzteren fast völlig an sich und hielt ihn sogar noch eine Zeit lang fest, als in den Verhältnissen der beiden ein völliger Umschwung eingetreten war.

Dies geschah gegen Ende des Mittelalters, nachdem durch die damals als Seefahrer und Colonisatoren bedeutendsten Völker, die Spanier und Portugiesen, die Cultur des Zuckerrohrs auf ihren neu entdeckten Besitzungen im Atlantischen Ocean und später auf denen der Neuen Welt eingeführt worden war. Im Jahre 1420 geschah dies auf Madeira, 1503 auf den Canarischen Inseln und etwa gleichzeitig auf der Insel São Thomé. Bis zu Ende des 16. Jahrhunderts blieben diese Inseln auch die bedeutendsten Plätze für die Zuckercultur.

Von diesem Zeitpunkt an beginnt aber das kolossale Uebergewicht Südamerikas und seiner Inseln bezüglich der Zuckerproduction sich bemerkbar zu machen. Ueberraschend schnell hatte die Wanderung des Zuckerrohrs nach diesem Continent sich vollzogen, und die vorzüglich zur Zuckerrohrcultur geeigneten Bodenverhältnisse grosser Gebiete desselben neben günstigen klimatischen Verhältnissen bewirkten, was die Cultur auf den vorgenannten Inseln und Inselgruppen des Atlantischen Oceans schon angebahnt hatte, nämlich ein fast vollständiges Aufhören der Zuckerrohrcultur im Mittelmeergebiet gegen Ende des 18. Jahrhunderts. Einzig Aegypten hat bis in die neuere Zeit noch nennenswerth producirt, doch hat auch in diesem Lande die Cultur schwere Krisen durchgemacht und war dem Erliegen zeitweilig völlig nahe. Im Jahre 1893 betrug sein Export 55100 Tonnen à 1000 kg. In verschwindend geringer Menge und nur zu eigenem Gebrauch wird auch heute noch in Sicilien sowie in einzelnen Districten des südlichen Spaniens Zuckerrohr angebaut.

In Deutschland geschieht des Zuckers in den auf uns gekommenen Documenten, das sind städtische Arzneitaxen, zuerst Erwähnung im Ausgang des 15. Jahrhunderts als eines in den Apotheken geführten Arzneimittels. Die erste öffentliche Apotheke errichtete bekanntlich im Jahre 765 der arabische Kalif Almansor zu Bagdad, dann kamen durch die Araber die Apotheken nach Spanien, von da nach Italien und Frankreich und Ende des 13. Jahrhunderts auch nach Deutschland, wo die erste in Augsburg bestanden haben soll. Ob es richtig ist, unter solchen Umständen anzunehmen, dass der Zucker erst zwei Jahrhunderte später nach Deutschland kam, steht dahin, ist aber bei den schon frühen Handelsbeziehungen zwischen Süddeutschland und den italienischen Handelsstädten unwahrscheinlich. Sicher ist, dass der Zucker in seinen reineren Qualitäten noch sehr lange Zeit fast unerschwinglich theuer war und nur zu medicinischen Zwecken Verwendung fand, und dass zufolge der vorhandenen Taxen merkwürdigerweise wohl zwischen dem Colonialzucker, der als werthvoller erachtet wurde, und dem in Europa respective in den Mittelmeerländern selbst erzeugten Zucker unterschieden wurde. Dahingegen wurde der Gebrauch der billigeren Qualitäten zur Herstellung feinen Backwerks, dessen Erzeugung ja auch während des ganzen Mittelalters und noch lange darüber hinaus ein Privileg der Apotheken bildete, bald allgemein, und ebenso trat auch schon früh der unkrystallisirbare Zuckersyrup mit dem Honig in Concurrenz. (Fortsetzung folgt.)

Stählerne Präcisionsröhren der Mannesmannröhren-Werke.

Von J. CASTNER.

Mit fünf Abbildungen.

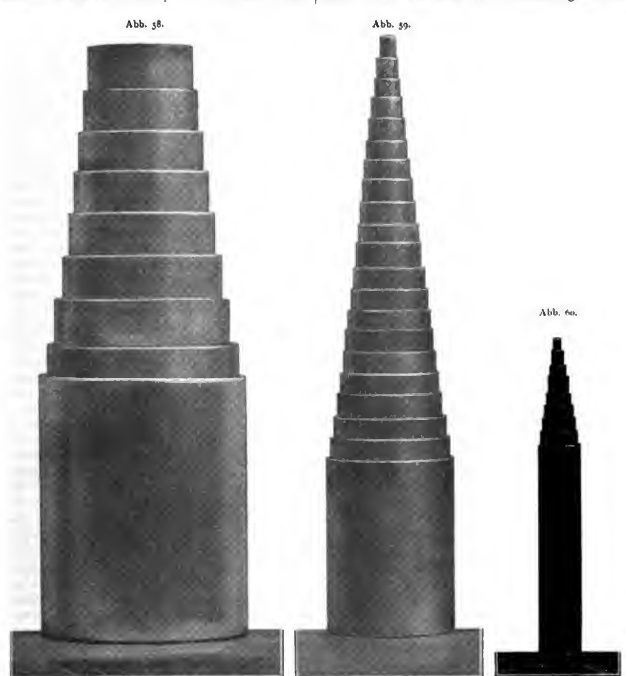
Das Schrägwalzverfahren der Gebrüder Mannesmann hat, mag man über die Erfolge dieser genialen Erfinder denken, wie man will, unzweifelhaft in hohem Maasse anregend und befruchtend auf die mit der Herstellung von Metallröhren beschäftigte Industrie eingewirkt. Abgesehen von geringfügigen Abweichungen wurden und werden auch heute noch geschweisste Röhren aus Eisen in der Weise hergestellt, dass ein der Weite der Röhre entsprechend breiter, an den Kanten abgeschrägter Blechstreifen röhrenförmig zusammengebogen und in der Weise zusammengeschweisst wird, dass man den zur Schweissgluth erhitzten Rohrkörper über einen Dorn durch eine Matrize, d. h. durch das entsprechend weite Loch in einer Eisen- oder Stahlplatte hindurchzieht, wobei die an einander stossenden oder über einander greifenden Kanten des Bleches durch Pressung verschweisst werden. Der Dorn muss hierbei so weit in die Matrize hineinragen, dass eine entsprechende Pressung stattfinden kann. Oder man bewirkt die Schweissung durch Walzen der Röhre über einen Dorn, ähnlich wie Rundeisen gewalzt wird.

So vortreffliche Röhren auch in dieser Weise hergestellt werden, wird sich doch nicht be-

streiten lassen, dass durch Walzen oder Ziehen ohne Schweissnaht hergestellte Röhren besonders dann den Vorzug verdienen, wenn auf deren grössere Widerstandsfähigkeit gegen innern Druck, wie auf Biegungsfestigkeit Werth gelegt werden muss. Nahtlose Röhren, d. h. Röhren ohne Schweissung, lassen sich aus feinstem Stahl herstellen, ohne dass der Stahl an Güte einbüsst. Das ist bei Röhren mit Schweissnaht nicht der Fall.

Die hieraus sich herleitenden Vortheile haben die Mannesmannröhren-Werke erkannt und darauf hin nach und nach eine Röhrenindustrie entwickelt, deren Erzeugnisse, unseres Wissens, von keiner andern Fabrik übertroffen werden. In unsern Abbildungen 58 bis 60 sind nach photographischen Aufnahmen in dem Mannesmannröhren-Werk zu Bous a. d. Saar gefertigte Röhren dargestellt, die, um als Schaustück zu dienen, zu entsprechend langen Enden zerschnitten, teleskopartig in einander geschoben sind. Das Verfahren zur Herstellung solcher Röhren ist im Grunde genommen sehr einfach, was nicht ausschliesst, dass zum Gelingen eine reiche Summe von Erfahrungen gehört. Die Röhren werden aus bestem Stahl, die feineren aus vorzüglichem schwedischen Holzkohlenstahl von bestimmtem Kohlenstoffgehalt in der Weise gefertigt, dass man aus dem runden, massiven Stahlblock durch Schrägwalzen (kurzweg „Blocken“ genannt) eine dickwandige Röhre herstellt, welche

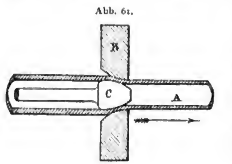
Abb. 58. Abb. 59. Abb. 60.



Nahtlose, gezogene Mannesmann-Präcisionsrohre in natürlicher Grösse.

im Pilgerwerk zu einem langen Rohr ausgewalzt wird. Nach mancherlei vorbereitenden Behandlungen wird dieses Rohr in kaltem Zustande in der Weise gezogen, wie es die Abbildung 61 ersichtlich macht. Zu diesem Zweck wird das Rohr *A* zunächst über den Kopf des Dornes *C* gesteckt, dessen anderes Ende in der Ziehbank festgehalten wird. Die Länge des Dornes muss so regulirt sein, dass der Kopf eine bestimmte Lage im Loch der Matrize *B* hat. Durch die letztere wird das Rohr in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung mittelst einer Zange hindurchgezogen, zu welchem Zweck sein vorderes Ende für das Maul der Zange zu einem Griffstück zusammengeschmiedet und mit einem kleinen Loch zum Einströmen der Luft beim Ziehen versehen ist. Die Zange wird in der Ziehbank von Schrauben oder Laschenketten gezogen. Das Ziehen wird nach vorherigem Ausglühen des Rohres so lange wiederholt, bis der äussere Durchmesser und die Wandstärke des Rohres das verlangte Maass erreicht haben, denn mit jedem Zuge werden Rohrdurchmesser und Wandstärke kleiner. Beide lassen sich auf diese Weise nach Zehntel-Millimetern reguliren, weshalb diese Rohre mit vollem Recht die Bezeichnung Präcisionsrohre verdienen. Da viele Rohre entsprechend der zu erzielenden Wandstärke mehrere Züge durchmachen müssen, so kann eine bessere Gewähr für ihre vorzüglichen Festigkeitseigenschaften nicht geboten werden, als das Herstellungsverfahren selbst. Ein Dorn lässt sich nur bei Röhren bis zu etwa 5 mm innerem Durchmesser anwenden, dann wird das Rohr wie Draht weiter gezogen. Das feinste Rohr in der Abbildung 60 ist nur so weit, dass eine mitteldicke Stecknadel hineingeht. Die Oberfläche der Röhren aussen und innen ist so glatt, dass sie wie polirt erscheint.

Abb. 61.



Das Geraderichten so dünnwandiger Röhren mittelst Druckes oder durch Biegen in der Weise, wie es bei dickwandigen Röhren üblich ist, würde nicht ohne deren Schädigung ausführbar sein und immer ungenau bleiben. Die Fabrik hat für diesen Zweck eine Maschine erfunden, die mittelst excentrischer Scheiben diese Arbeit tadellos verrichtet.

Die dünnwandigen Stahlrohre sind für einzelne Industriezweige von hoher Bedeutung und mit die Ursache von deren schneller Entwickelung geworden. Die Fahrradindustrie z. B. verdankt ihnen zum nicht geringsten Theil ihr Emporblühen in den letzten Jahren. Von den deutschen Radfahrern, welche englische Fahrräder wegen ihrer Leichtigkeit und sonstiger Vorzüge, wirklicher und vermeinter, den in Deutschland gefertigten vorziehen, werden es wenige wissen, dass viele englische Fahrräder aus Stahlröhren gebaut werden, die aus dem Mannesmannröhren-Werk in Bous stammen. Selbst amerikanische Fahrradfabriken verarbeiten in grossen Mengen deutsche, in Bous gefertigte Stahlrohre, was ohne Zweifel nicht geschehen würde, wenn englische und amerikanische Fabriken dieselben in gleicher Güte liefern könnten.

Wohin wir im heutigen Verkehrswesen blicken, begegnen wir überall dem Drängen nach gesteigerter Schnelligkeit des Verkehrs. Diese fordert zu ihrer Verwirklichung in erster Linie höhere Leistungen der Verkehrsmittel, die selbstredend nur die Wirkung grösserer Betriebskraft sein können. Es wäre ein Irrthum, anzunehmen, dass mit Vergrösserung der Bewegungsmaschine allein schon die Aufgabe gelöst sei; denn mit der Grösse wächst auch ihr Gewicht, dessen Fortschaffung einen entsprechenden Theil von der Arbeitskraft der Maschine vorweg in Anspruch nimmt. Je schwerer ein Fahrrad ist, um so mehr Kraft muss der Radfahrer für eine gewisse Fahrgeschwindigkeit aufwenden, da er das grössere Gewicht des Fahrrades mit fortbewegen muss. Je haltbarer daher die Röhren sind, die zu seinem Bau dienen, um so leichter kann es sein. Was hier im Kleinen gilt, trifft auch im Grossen zu. Die Locomotiv- und Wasserrohrkessel, die den Maschinen schnell grosse Mengen hochgespannten Dampf, also eine gegen früher sehr gesteigerte Betriebskraft liefern sollen, bedürfen zu diesem Zweck einer grossen Zahl druck- und biegungsfester Rohre, die selbstredend möglichst leicht, gleichzeitig aber auch möglichst genau gearbeitet sein müssen. Diese gesteigerten Forderungen der Maschinentechnik werden von den Stahlröhren der Mannesmannröhren-Werke in vollem Maasse erfüllt, und sie finden deshalb für diesen Zweck bereits weitgehende Verwendung. Sie haben bei der durch ihre Herstellungsweise gewährleisteten Betriebssicherheit nicht unwesentlich zur Entwickelung der Dampfkesseltechnik (besonders im Kriegsschiffbau) beigetragen. Bemerkt sei, dass auch die Stahlrohrlanzen der deutschen Reiterei aus Mannesmannröhren hergestellt sind. Es ist auch wahrscheinlich, dass ihr Verwendungsgebiet sich immer mehr erweitern wird. Bedenkt man z. B., dass ein Fahrrad das Acht- bis Zehnfache seines Gewichtes und ein Eisenbahn-Güterwagen nur eine Belastung trägt, welche etwa seinem eigenen Gewichte gleichkommt, so wird man nicht bezweifeln, dass hier noch grosse Fortschritte möglich sind.

Das in der Abbildung 62 dargestellte konische Rohrstück ist ein gezogenes Stahlrohr; es ist tadellos sauber und correct in kaltem Zustande gezogen, nicht abgedreht worden. Es stammt gleichfalls aus Bous. [4227]

Abb. 62.

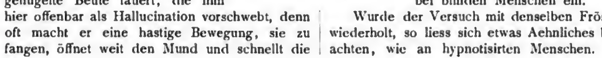


Konisch gezogenes Mannesmann-Präcisionsrohr.

Illusionen und Hallucinationen chloroformirter Frösche.

Herr J. de Tarchanoff veröffentlicht in der *Revue scientifique* vom 17. August 1895 einen Bericht über seltsame Geisteszustände des Grasfrosches *(Rana temporaria)*, der (wie auch die meisten Menschen) durch einen Zustand von Geisteserregung hindurchgeht, wenn er chloroformirt wird, besonders aber nach der Narkose eigenthümliche Erscheinungen darbietet. Um dieses viel in Anspruch genommene Opfer der Wissenschaft bequem zu studiren, wird es auf einen mit etwas Wasser bedeckten Teller gesetzt, ein Glastrichter darüber gestülpt und nun durch den Trichterhals ein Stück Watte mit 30 bis 40 Tropfen Chloroform an einem Drahte eingesenkt, während die obere Oeffnung mit einem Wattepfropfen geschlossen wird. Der Frosch macht einige unruhige Sprünge, wird dann aber bald unbeweglich und nur das pochende Herz verräth die Fortdauer des Lebens. Nimmt man den oder die Frösche nach Eintritt der vollständigen Narkose wieder heraus und setzt sie der frischen Luft aus, so befinden sie sich in einem Zustande, der sich dem der Katalepsie oder Ekstase bei hypnotischen Versuchen mit dem Menschen vergleichen lässt. Das dann noch blinde und taube Thier, dessen Haut völlig unempfindlich ist, erhebt sich auf seinen Vorderfüssen und richtet den Kopf nach oben, als ob es den Himmel betrachten wollte. Setzt man mehrere solcher Frösche zusammen, so bilden sie eine komische Sternguckergruppe. Es ist dies die Stellung, welche der Frosch einnimmt, wenn er auf eine geflügelte Beute lauert, die ihm hier offenbar als Hallucination vorschwebt, denn oft macht er eine hastige Bewegung, sie zu fangen, öffnet weit den Mund und schnellt die Zunge heraus. Man kann sich aber leicht überführen, dass die Thiere noch im kataleptischen Zustande sind, denn sie beharren in jeder Stellung, die man ihnen giebt. Dabei gelingt es, sie zum Hinunterschlucken des eingebildeten Beutethieres zu bringen, wenn man ihnen ein solches darreicht.

Das Eintreten dieser Greif- und Schnappbewegungen bezeichnet den Beginn eines zweiten Geisteszustandes, eines Wuthanfalls, während dessen die Sehfähigkeit zurückgekehrt ist und der Frosch Angriffe auf alle Dinge seiner Umgebung macht, die er wahrscheinlich, wie dies bei solchen Zuständen die Regel bildet, verkennt oder für etwas Anderes hält. Sind mehrere Frösche vorhanden, so ergreifen sie sich beim Fusse oder an der Gurgel und kämpfen mit einander. Auch das Gehör ist nunmehr zurückgekehrt, und beim geringsten Geräusch erneuern sich Aufregung und Angriffe. Während dieser Zeit der Schlachtstimmung verbreitet sich die Aufregung auch auf die Sexualsphäre, und wenn sich beide Geschlechter unter den Trunkenen befinden, sieht man Paarungen eintreten, obwohl die Jahreszeit derselben längst vorbei sein mag. Diese Periode der Erregung dauert aber nicht lange und macht bald einer starken Ernüchterung Platz; die eben noch so kriegerisch gestimmten Thiere verlangsamen ihre Bewegungen, suchen sich zu verbergen, und obwohl manchmal noch einige kurze Rückfälle in den Zustand der Erregung eintreten, wird nun die Gesammtstimmung um so furchtsamer, je mehr die Thiere dem normalen Zustande sich nähern. Gewöhnlich dauert die Nachwirkung der Narkose 1 bis 2 Stunden, je nach ihrer Stärke. Der beste Beweis, dass es sich bei dem ersten Zustande um Hallucinationen handelt, konnte darin gefunden werden, dass geblendete und ihres Gehörs beraubte Thiere sich ähnlich verhielten wie die normalen, denn Träume und Gesichtserscheinungen kehren auch bei blinden Menschen ein.



Wurde der Versuch mit denselben Fröschen wiederholt, so liess sich etwas Aehnliches beobachten, wie an hypnotisirten Menschen. Die

Hallucinationszeit und Katalepsie traten leichter ein und dauerten länger als bei zum ersten Male benutzten Versuchsthieren. Es liegt darin ein weiterer Beweis von der Uebereinstimmung der psychischen Grundlage dieser Zustände. Im übrigen schienen Geschlecht, Jahreszeit, Zustand der Sättigung oder des Hungers keinen Einfluss auf den Eintritt der Erscheinungen zu haben, aber die verschiedenen Froscharten verhielten sich ungleich, in so fern, als beim grünen Wasserfrosch *(Rana esculenta)* wohl die Hallucinationen und die Katalepsie, aber nicht die Wuthanfälle eintraten. Kaulquappen, denen die nöthige Ausbildung der Gehirnhemisphären noch fehlt, verhalten sich wie erwachsene Frösche, die man ihres Gehirns beraubt hat; sie zeigen diese der Hypnose vergleichbaren Zustände nicht. Deutlichen Einfluss auf die Erregungszustände äusserte die Lufttemperatur; sie waren am stärksten bei 25 bis 30° C. und entwickelten sich bei 0 bis + 5° gar nicht. Durch starke Abkühlung des Kopfes konnten auch bereits eingetretene Hallucinationen unterbrochen werden. Dass die Vorgänge sich allein im Gehirn abspielen, ging auch daraus hervor, dass die Durchschneidung des Rückenmarks ihr Eintreten nicht hinderte. Merkwürdigerweise brachten weder Aether noch Alkohol ähnliche Erscheinungen bei Fröschen hervor.

E. K. [4218]

RUNDSCHAU.

Die lebhaften Farben mancher Thiere, wie namentlich der Vögel und Schmetterlinge, haben früh die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt. Aristoteles meinte, die Vögel seien darum lebhafter gefärbt als die Säugethiere, bei denen sich lebhafte, sogenannte Spectralfarben fast niemals finden, weil sie sich mehr im Lichte bewegen. Francis Bacon widerlegte diese Ansicht mit dem kurzen Hinweise, dass sich die Vögel mehr im Laubschatten aufhielten als viele Säugethiere, und stellte eine andere Ansicht auf, die sehr der Beachtung würdig erscheint. Von der Auffassung ausgehend, dass die Federn mit ihren oft prächtigen Farben von den Ausscheidungsstoffen gebildet würden, die der Körper nicht mehr braucht, meinte er, die schöneren Farben der Vögel möchten mit ihrem heisseren Blute und der schärferen Seigerung der Excrete zusammenhängen, so sähe man denn auch, dass die Haare unmittelbar aus der Haut wüchsen, die Federn aber erst aus einer Scheide, und also könne man von einer feineren Durchseihung *(delicatiori colatura)* bei ihnen reden. An diese Gedanken erinnerte man sich, als vor einem halben Jahrhundert in den flüssigen Ausscheidungen der Thiere Stoffe aufgefunden wurden, aus denen man prachtvolle purpurrothe, blaue und gelbe Farbstoffe gewinnen kann. Erhitzt man Harnsäure, die einen Hauptbestandtheil der Ausscheidungen aller Thiere, bis zu den Insekten herab, bildet, mit Salpetersäure, und fügt Ammoniak hinzu, so erhält man die Purpursäure, mit der sich Seide und Wolle herrlich roth färben lassen, so dass man sich vielleicht noch heute mit solchen Harnfarben putzen würde, wenn nicht die später entdeckten Anilinfarben die Harnfarben an Feuer und Beständigkeit noch übertroffen und sie deshalb verdrängt hätten. Nach einem etwas anderen Verfahren stellt man aus der Harnsäure die intensiv gelben Verbindungen der Mycomelinsäure dar, und aus Indikan und Indol, zwei weiteren Bestandtheilen der thierischen Excremente, kann man schönen blauen Indigo gewinnen.

In der kurzen Blüthezeit der Harnfarben-Schwärmerei erinnerte sich nun der elsässische Chemiker Sacc des Baconschen Gedankens und er begann eine Versuchsreihe, um sich zu überzeugen, ob wirklich die Smaragdeidechsen und Papageien ihre schönen grünen Schuppen und Federn mit Harnsäurestoffen färben. Denn auch darin schien die Chemie Bacons Anschauungen zu bestätigen, dass Vögel und Reptile verhältnissmässig mehr von diesem Farbenrohstoff (der Harnsäure) erzeugen, als andere Thiere, und Sacc sagte sich deshalb, wenn die Papageien wirklich die Harnsäure zu ihrer Kleidfärbung gebrauchen, so müssen sie in der Mauserzeit, wenn sie neue Federn bekommen, weniger Harnsäure ausscheiden als sonst. Und in der That zeigten die Versuche auch, dass die Harnsäure-Ausscheidung während der Mauser fast ganz ausblieb und erst nach der Mauser wieder in aller Stärke auftrat. Da hier von grünen Thieren die Rede ist, so muss ich noch bemerken, dass die aus der Harnsäure entstehende Purpursäure ein wahrer Farbenproteus ist. Das sogenannte Murexyd (purpursaure Ammoniak) bildet metallisch grün schimmernde Krystalle, die im durchscheinenden Lichte roth aussehen und sich im Wasser mit schöner Purpurfarbe auflösen. In Kalilauge entsteht eine tief violette bis blaue Auflösung.

Diese Untersuchungen wurden vor etwa sechs Jahren von dem englischen Chemiker F. Rowland Hopkins auf Schmetterlinge ausgedehnt, da, wie erwähnt, alle Insekten Harnsäure ausscheiden und der bekannte rothe Tropfen, welchen die Schmetterlinge gleich nach dem Ausschlüpfen aus der Puppe von sich geben und der häufig die Fabel vom Blutregen erzeugt hat, ein harnsäurereiches Product ist. Nun hat man zwar in neuerer Zeit erkannt, dass lange nicht alle Farben der Vögel und Schmetterlinge durch Farbstoffe erzeugt werden, und insbesondere sind die herrlichen blauen und grünen Farben vieler Vögel und Insekten meist sogenannte physikalische oder Structurfarben und entstehen durch eigenthümliche Zersetzung des zusammengesetzten Tageslichtes an der Oberflächenstructur der Hautgebilde, wie dies in den Nrn. 183 und 184 des *Prometheus* des ausführlicheren auseinandergesetzt wurde. Daneben kommen aber ganze Gruppen von Insekten vor, die durch ausziehbare chemische Pigmente gefärbt sind, und eine solche Gruppe wird durch die sogenannten Weisslinge oder Pieriden gebildet, zu denen der gemeine Kohlweissling, der tiefgelbe Citronenfalter, die orangegefärbte Goldene Acht, der Aurorafalter mit lebhaft orangerothen Flügelspitzen und moosgrüner Unterseite von unsern einheimischen Faltern, und viele in allen Nuancen vom reinsten Gelb bis zum tiefsten Zinnoberroth und Schwarz gezeichnete Schmetterlinge der wärmeren Länder gehören. Hopkins überzeugte sich nun, dass mit Ausnahme einiger weniger Fälle, zu denen der blaue Farbenschiller der rothen Flügelspitzen vieler hierher gehöriger Arten zu rechnen sein dürfte, diese gesammte Farbenscala der Pieriden von Weiss, Hellgelb, Citronengelb, Orange, Mennig- und Zinnoberroth bis Braun durch Harnsäurefarben hervorgebracht wird, und hat eine Uebersicht seiner Untersuchungen in den Schriften der Londoner Royal

Society vom vorigen Jahre gegeben, die wir theilweise dem Folgenden zu Grunde legen. Er war davon ausgegangen, dass der gelbe Farbstoff der einheimischen Arten, z. B. des allbekannten Citronenfalters, durch heisses Wasser vollkommen ausziehbar ist und in dieser Lösung die Reactionen der Harnfarbstoffe giebt, nämlich durch Kochen mit Salpetersäure und Ammoniakzusatz in einen rothen Farbstoff (purpursaures Ammoniak) verwandelt wird. Ein Exemplar des Citronenfalters liefert nur etwa 1 mg dieses gelben Farbstoffes, aber es giebt amerikanische, satter gefärbte Pieriden (namentlich unter den fast doppelt so grossen *Callidryas*-Arten),

Abb. 63.



Die Kabelbahn von Lauterbrunnen nach Mürren im Berner Oberland.

die 4—5 mg des gelben Farbstoffes auf den Kopf liefern.

Schon die Flügelschuppen der weissen Arten enthalten reichliche Mengen eines rein weissen Harnsäure-Farbstoffes, und das ist sehr merkwürdig, denn ebensowenig, wie man in der Feder eines weissen Schwanes oder im Haar eines Schimmels nach besonderen Farbstoffen gesucht haben würde, brauchte man von vornherein anzunehmen, dass der Flügel eines weissen Schmetterlings eine Art Deckweiss enthalte, das aber hier gleichsam als Grundstoff der farbenentwickelnden Naturchemie auftritt. Oft bleiben Schwarz und Weiss, gleichsam weisse und schwarze Kreide, die beiden einzigen Zeichenmaterialien der Pieriden, und manchmal wiegt das Schwarz so vor, dass der „Weissling" ein reiner Mohr geworden ist, der neben seiner schwarzen Grundfarbe höchstens einen zinnoberrothen oder gelben Putzfleck aufweist. In sehr vielen Fällen, namentlich bei den *Delias*-Arten, wiegt das Schwarz — dessen Zugehörigkeit zu den Harnsäurefarben übrigens nicht nachgewiesen wurde — nur auf der Unterseite der Flügel vor, so dass der Schmetterling von oben gesehen weiss wie ein Schwan, von unten roth und schwarz wie der Höllenfürst Mephisto aussieht und sich beim Niederlassen auf eine Blüthe, wenn er die Unterseiten der Flügel emporschlägt, aus einem weissen Täubchen in einen Raben verwandelt. Oft sind schwarze Schuppen mit weissen derart gemischt, dass schieferblaue Mischfarben entstehen; treten gelbe Schuppen mit den schwarzen gemischt auf, so entstehen moosgrüne Zeichnungen, wie z. B. bei unserm Aurorafalter, der dank dieser moosgrünen Marmorirung schwer erkennbar wird, wenn er auf Doldenblumen sitzt und seine Orangeflecken inmitten der emporgeschlagenen Flügel verbirgt.

Der bei den Pieriden je nach seiner Verdünnung und Sättigung in so vielen Tönungen vorkommende gelbe Farbstoff ist der Spectraluntersuchung zufolge überall derselbe und lässt sich deutlich als Harnsäure-Abkömmling nachweisen. Dieses gelbe Pigment konnte durch starkes Erhitzen von Harnsäure mit Wasser in zugeschmolzenen Glasröhren künstlich erzeugt werden, und das so erhaltene Kunstproduct verhält sich spectroskopisch und chemisch (indem es durch Salpetersäurebehandlung in Purpursäure übergeht) ganz wie der natürliche Farbstoff. Das Kunstproduct wurde von Hlasiwetz anfangs für Mycomelinsäure gehalten, scheint aber im wesentlichen harnsaures Ammoniak zu sein, welches durch den gleichzeitig gebildeten gelben Farbstoff gelb gefärbt ist. In Verbindung mit dem nahe verwandten rothen Farbstoff, der bald für sich, bald mit dem gelben gemischt auftritt, erklärt es alle bei den Flügelschuppen der Pieriden vorkommenden Farbennuancen. Die Fundthatsache, dass die Schuppenpigmente der Pieriden wirklich im Baconschen Sinne normale zum Schmuck verwendete Ausscheidungsproducte dieser Thiere vorstellen, wird durch die Beobachtung gestützt, dass die gelben Pieriden beim Hervorschlüpfen aus der Puppe eine Menge nicht verwendeter Harnsäure entleeren, die durch den nämlichen gelben Farbstoff gefärbt ist wie die Flügel. Es wird demnach bei weitem nicht alle erzeugte Harnsäure für Decorationszwecke verbraucht, und das ist sehr natürlich, wenn man bedenkt, wie bedeutende Eiweissmengen die gefrässige Raupe aufhäuft und wie stark der Harnsäure producirende Stoffwechsel bei der Verwandlung in die Puppe sein muss, ohne dass Ausscheidungen stattfinden, weil der Hauptbestandtheil derselben eben in die Flügelschuppen übergeht. Der vom Schmetterlinge mit den Excrementen abgesonderte Farbstoff stellt also nur einen unverwendbaren Rest dar. — Neben den Schuppenpigmenten entdeckte Hopkins als neue Thatsache noch das Vorkommen von Pigmenten zwischen den Flügelhäuten, woselbst sie für gewisse Gattungen die Grundlage des Schmuckes bilden.

Die gelben und rothen Farben der andern Schmetterlinge hält Hopkins nicht für identisch mit denen der Pieriden und lässt unentschieden, ob sie den Harnpigmenten angehören. Indessen sind auch viele von ihnen wasserlöslich, wie die der Pieriden, bei denen Meldola 1871 die Thatsache zuerst feststellte, z. B. beim Ducatenfalter, und bei braunen Schmetterlingen zeigt sich öfters ein dunkler Grund mit gelben oder rothen Farbstoffen, die sich durch Wasser oder andere Lösungsmittel ausziehen lassen, überlagert. Die rothen und gelben Farbstoffe der andern Tagfalter zeigten ihrerseits, wie Costa fand, Uebereinstimmungen darin, dass sich die rothen durch Berührung mit Säuren gelb färben, aber durch Alkalien ihre rothe Farbe wieder erhalten, während die gelben manchmal durch Cyanwasserstoffdämpfe roth wurden.

Hopkins weist noch auf die interessante Thatsache hin, dass dieselben Zeichnungen bei Schmetterlingen oft durch chemisch ganz verschiedene Pigmente dargestellt werden. Unter den Pieriden giebt es nämlich zahlreiche Nachahmer, welche das Farbenbild gemiedener Arten aus andern Familien, namentlich von Heliconiden und Acräiden, zum Verwechseln genau nachahmen, obwohl sie ihre Pigmente, um mich so auszudrücken, aus ganz andern chemischen Fabriken beziehen oder vielmehr selber nach andern Methoden herstellen. Auch ein Chemiker, der nicht Entomologe wäre, könnte dann zwei solcher zu ganz verschiedenen Familien gehöriger Doppelgänger sogleich unterscheiden, indem er eine Reaction anwendete, welche die Farben der einen Art in einem ganz verschiedenen Sinne verwandelte im Vergleich zu denjenigen der andern. ERNST KRAUSE. [4249]

* * *

Die längste Kabelbahn der Welt dürfte diejenige sein, welche aus dem Lauterbrunnenthale im Berner Oberland nach Mürren hinauf führt. Dieselbe (siehe Abb. 63) ist über einen Kilometer lang und von ungewöhnlicher Steilheit. Sie steigt in schnurgerader Linie von Lauterbrunnen empor und erreicht das Hochplateau von Mürren an einer Stelle, welche etwa 3 Kilometer von dem Kurorte Mürren entfernt ist. Eine elektrische Bahn verbindet diesen Endpunkt der Kabelbahn mit dem Kurort. Die Kabelbahn wird in gewohnter Weise mit zwei Wagen betrieben, welche an den beiden Enden des Stahldrahtkabels hängen und von denen der jeweilig oben befindliche durch in einen Doppelboden hineingelassenes Wasser beschwert wird und dann den unteren hinanfzieht. Dabei muss natürlich auch das Gewicht des zur Abfahrtszeit ganz auf der Gegenseite befindlichen Kabels gehoben werden. Indem nun dieses allmählich auf die Seite des belasteten Wagens hinübergeht, addirt sich sein Gewicht zu dem der arbeitenden Wasserlast, während sich die zu hebende Last verkleinert. Der Wagen würde daher mit wachsender und schliesslich sogar gefährlicher Geschwindigkeit ins Thal hinabsteigen. Um dies zu verhindern, wird während der Thalfahrt von Zeit zu Zeit ein Theil der Wasserlast entleert. Auch sind Bremsen vorgesehen, welche gestatten, die Ge-

schwindigkeit zu reguliren, sowie eine Nothbremse, welche im Nothfalle den Wagen zu vollständigem Stillstande bringt. Diese Bremsen greifen durch Zahnräder in eine zwischen den Schienen gelagerte Zahnstange ein. Diese bei allen neuen steilen Kabelbahnen der Schweiz zur Anwendung kommende Vorrichtung ist offenbar den eigentlichen Zahnradbahnen, wie sie nach dem System Riggenbach an verschiedenen Stellen in der Schweiz ausgeführt sind, nachgebildet, doch ist hier die Zahnstange nur eine Regulirungsvorrichtung, während sie bei den eigentlichen Gebirgsbahnen die Bewegung selbst vermittelt. Die Kabelbahn nach Mürren hat bisher ohne jeden ernstlichen Unfall functionirt, obwohl gelegentliche kleine Störungen vorgekommen sind, die dann die Reisenden in höherem Maasse erschreckten, als gerechtfertigt war. S. [4158]

* * *

Hohle Schraubenwellen für Schiffe. Die Anforderungen an die Kraftleistung der Schiffsmaschinen sind mit der Grösse der Schiffe und der von ihnen verlangten Fahrgeschwindigkeit entsprechend gestiegen, daher kommt es, dass solche Maschinen zu ungeheuren Grössen gewachsen sind. Eine rationelle Entwickelung der Schiffsmaschinen musste aber nothwendig auf eine Verminderung des hierdurch bedingten Gewichtes einzelner Maschinentheile Bedacht nehmen. Das liess sich theils durch Verwendung eines Stahls von grosser Festigkeit statt des früher gebräuchlichen Flusseisens, theils dadurch erreichen, dass man die Wellen und Maschinentheile von rundem Querschnitt hohl fertigte, namentlich dann, wenn es in Rücksicht auf die nothwendige Steifigkeit dieser Theile unthunlich war, ihren äusseren Durchmesser zu verringern.

Krupp hatte in Chicago eine aus Tiegelgussstahl hydraulisch geschmiedete Welle von 25 m Länge und 30 cm Durchmesser ausgestellt, die eine 11 cm weite Längsbohrung erhalten hatte. Der Stahl hatte 48,4 kg auf den Quadratmillimeter Zerreissfestigkeit, 26,1 kg/qmm Elasticitätsgrenze und 25,8 % Dehnung. Eine für einen der transatlantischen Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd vom Typus der *Havel* und *Spree* bestimmte, von Krupp gleichfalls ausgestellte Welle, bestehend aus Schrauben-, Drucklager- und Kurbelwelle, zeigt recht deutlich, um welche Maasse und Gewichte es sich hierbei handelt. Die Schraubenwelle von 60 cm Durchmesser und 10,59 m Länge wiegt 21 400 kg, sie ist mit der 5,545 m langen Drucklagerwelle von 15 000 kg Gewicht durch neun Kopfschrauben verbunden, deren jede 70 kg wiegt. Die Drucklagerwelle ist mit Scheiben versehen, welche sich gegen Lagerböcke lehnen, die auf dem Maschinenfundament stehen und den Druck, den die Schraube bei ihrer Drehung gegen das Wasser ausübt, auf das Schiff übertragen, um es in Bewegung zu setzen. Die Druckwelle schliesst sich an die Kurbelwelle von 11,4 m Länge und 66 600 kg Gewicht an. Die drei Kurbelzapfen stehen in Winkeln von 120° zu einander, ihre Achsen beschreiben einen Kreis von 1,8 m Durchmesser, sie sowohl wie die ganze Welle sind der Länge nach durchbohrt; trotzdem hat das dreitheilige Wellensystem bei seiner Länge von 27,5 m ein Gewicht von 105 000 kg. Bei der Verwendung dieser Welle auf einem der genannten Schnelldampfer würden zwischen die Schrauben- und Drucklagerwelle noch einfache Zwischenwellen eingeschaltet werden, wodurch die ganze Wellenleitung eine Länge von 52 m erhält.

Heute macht man sich die inzwischen von der Metallurgie erreichten Fortschritte zu Nutze und fertigt solche Schraubenwellensysteme aus Nickelstahl, der bei seiner erheblich höheren Festigkeit noch ein weiteres Vermindern des Gewichtes zulässt. So sind die Schraubenwellen der amerikanischen Dampfer *Iowa* und *Brooklyn*, mit einem äusseren Durchmesser von 40 cm und 76 mm Wandstärke, also 248 mm innerem Durchmesser, von der Bethlehem Iron Co. aus Nickelstahl hohl geschmiedet worden. Die Lieferungsbedingungen forderten eine Zugfestigkeit von 59,75 kg auf den Quadratmillimeter und eine Elasticitätsgrenze von 35,25 kg auf den Quadratmillimeter. Bei der Zerreissprobe der Probestäbchen aus der in Oel gehärteten Welle ergab sich eine mittlere Zugfestigkeit von 65,4 und eine Elasticitätsgrenze von 42,44 kg/qmm. Der hierdurch erzielte Gewinn springt recht in die Augen, wenn man diese Welle ihrem Gewichte nach mit einer massiven Flusseisenwelle früherer Fertigungsart vergleicht. Eine Welle dieser Art von gleicher Biegungs- und Drehungsfestigkeit würde im laufenden Meter ein Gewicht von 1188 kg haben, während der laufende Meter Nickelstahlwelle nur 558 kg wiegt. Nehmen wir die Länge der Welle zu rund 50 m an, so ist allein dadurch, dass die Welle aus Nickelstahl und hohl gefertigt wurde, eine Gewichtsersparniss von 31 500 kg erzielt worden. r. [4168]

* * *

Einfluss gewisser dem Futter beigemengter Pflanzenstoffe auf die Milchbeschaffenheit der Kühe. Es ist bekannt, dass die Butter von den Fabrikanten, namentlich im Winter, gefärbt wird, um ihr das Aussehen sogenannter Maibutter zu geben. Man verwendet dazu Mohrrübensaft als ein unschädliches Mittel, vielfach aber auch Orlean, ein fauliges Präparat, dessen Herstellung (unter Anwendung von Urin) höchst unappetitlich ist. Man hat daher vorgeschlagen, um der Milch und Butter die beliebte blassröthlich-gelbe Färbung mitzutheilen, schon dem Futter der Milchkühe gewisse Färbepflanzen beizumischen, wie Ringelblumen, Curcuma-Wurzel, Saflor, gelbes Labkraut und Krappwurzel. Man weiss andererseits, dass Borretsch, Knöterich und Buchweizen im Futter die Milch (durch Indigobildung) blau färben, während Kamille, Wermuth, wilder Lauch u. s. w. die Milch säuerlich machen und Disteln, Artischocken, kleiner und grosser Ampfer dieselbe zum Gerinnen anregen. Umgekehrt hindern Fettkraut und Löffelkraut das Gerinnen und die Butterbereitung. [4246]

BÜCHERSCHAU.

Cross & Bevan. *Cellulose.* An outline of the chemistry of the structural elements of plants with reference to their natural history and industrial uses. London 1895, Longmans, Green & Co. Preis geb. 12 s.

Das vorliegende Werk ist von Allen, welche sich für den Gegenstand interessiren, mit der grössten Freude begrüsst worden. Es bildet eine umfassende Monographie über die Cellulose, diese merkwürdige Substanz, aus welcher die Zellhüllen der Pflanzen aufgebaut sind. Obgleich fortwährend unter dem Einflusse des Sonnenlichtes Millionen von Tonnen von Cellulose durch die Pflanzen scheinbar in der einfachsten Weise aus ihren Urstoffen aufgebaut werden, sind wir doch noch nicht

zu einer vollkommenen Erkenntniss der chemischen Natur dieser merkwürdigen Snbstanz durchgedrungen. Schon seit langer Zeit beschäftigen sich die Chemiker mit dem Studium derselben. Es werden immer neue Erfahrungen und Beobachtungen gemacht, welche aber bis jetzt doch noch nicht vollkommen hinreichen, um die Chemie der Cellnlose endgültig aufzuklären. Um so wichtiger ist es daher, alle über diesen Gegenstand bekannten Thatsachen sich fortwährend vor Augen zu halten nnd bei neuen Untersuchungen zu berücksichtigen. In dem vorliegenden Werke haben die Verfasser es unternommen, die weit zerstreute Litteratur über die Cellnlose zn sammeln nnd einer kritischen Sichtung zu unterwerfen. Sie waren zu einer solchen Thätigkeit um so mehr berufen, da sie seit mehr als zehn Jahren das Studium dieses Gebietes der Chemie zu ihrer ausschliesslichen Lebensanfgabe gemacht und eine Reihe von Originaluntersuchnngen geliefert haben, welche für die Chemie der Cellulose von höchster Bedeutung sind. Wir erinnern nnr an die schönen Untersnchungen über die Bastose und an die neueste hochwichtige eines neuen wasserlöslichen Derivates der Cellulose, welches den Namen Viscose erhalten hat und dessen technische Bedentung wir in einer Rundschau eingehend geschildert haben. Wenn uns nicht Alles täuscht, so sind wir bezüglich der Chemie der Cellulose an einem Wendepunkt angelangt, ähnlich wie wir ihn vor einigen Jahren für die Zuckerarten beobachten konnten: wir sind nns über die chemische Natur der Cellnlose noch nicht ganz klar, aber es brauchen nur wenige neue Thatsachen zu den altbekannten hinzugefügt zu werden, um vollkommene Klarheit zn erreichen. Wenn dies geschieht — und wir zweifeln nicht, dass es in der allernächsten Zeit geschehen wird —, so haben die Verfasser des vorliegenden Werkes einen Löwenantheil zu der gemeinsamen Arbeit beigetragen, und in diesem Beitrage darf auch das vorliegende Werk nicht vergessen werden, obgleich seine Leistung eine mehr kritisch sichtende und ordnende ist. WITT. [4190]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit 8 Chromotaf., mehreren Lichtdruckbildern u. Lithographien, sowie vielen Illustr. im Text. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 2. Lex.-8°. (S. 49—96 u. 4 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis 2,50 M.

Cavilly, Georges de. *Le curé du Bénizou.* Avec illustrations photographiqnes d'après nature, par Magron. 4°. (30 S. m. 30 Abb. i. Lichtdr. u. 1 Heliogravüre.) Paris, Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins 55. Preis 5 Frcs.

POST.

Eich, Hessen, am 18. October 1895.

An die Redaction des Prometheus.

Im Natnrwissenschaftlichen Verein zu Darmstadt habe ich im Laufe des verflossenen Sommers einen Vortrag über die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Fortpflanzungsphysiologie gehalten. In einer der letzten Nummern Ihres geschätzten Blattes findet sich ein Auszug aus demselben; es werden mir darin Verdienste zugeschrieben, die mir nicht zukommen. Es war lediglich Herr Professor Dr. Gg. Klebs in Basel, der durch seine beiden Arbeiten: „Ueber die Vermehrung von *Hydrodictyon utriculatum*, ein Beitrag zur Physiologie der Fortpflanzung" (*Flora* 1890, Heft 5, S. 351—410) und „Zur Physiologie der Fortpflanzung von *Vaucheria sessilis*" (*Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel* Bd. X, Heft 1, S. 45—72) die Erforschung dieses bis dahin noch dnnklen Gebietes angebahnt hat. Ihm verdanken auch ich sowie mein Freund Joh. Bachmann die Anregung, seine Untersnchungen auf die Pilze zu übertragen. Die Erfolge nnserer Bemühungen habe ich am Schlusse meines Vortrages kurz gestreift, um daran zu zeigen, dass das, was für die Algen gilt, auch für die Pilze zutreffen mag, wenngleich unsere Untersuchungen dies noch nicht in allen Theilen darthun konnten.

Da der in Ihrem Blatte gegebene Bericht über den Inhalt meines Vortrages die Veranlassung zu einer irrigen Auffassung dieser Verhältnisse bilden könnte, so möchte ich Sie zugleich im Namen des Herrn Professor Klebs ersuchen, denselben, soweit es nothwendig erscheint, richtig stellen zu lassen. [4204]

Hochachtungsvollst

Dr. A. J. SCHILLING.

* * *

An die Redaction des Prometheus.

Betreffs der in der Abtheilung „Post" in den Nrn. 302, 308 und 315 des *Prometheus* angeregten Frage über die Ursache der schraubenartigen Drehung von wachsenden Banmstämmen gestatten Sie auch mir eine diesbezügliche Wahrnehmung mitzutheilen.

Auf einer Reise im schwedischen Lappland habe ich eine ganz analoge Beobachtung und zwar an Nadelhölzern gemacht. Die meisten stehen dort ihrer Rinde entkleidet und zeigen mit ganz verschwindenden Ausnahmen alle an dem Holz eine spiralige Structur, theilweise so stark, dass ein mittelhoher Stamm einen doppelten Schraubengang aufweist. Mir stieg bei dieser Bemerknng, ebenso wie Herrn Ingenieur R. Fischer, sofort der Gedanke auf, dass dies auf den Heliotropismus der Pflanzen zurückzuführen sei, worin mich noch der Umstand bestärkte, dass dies gerade in diesen nördlichen Gegenden mehr als sonstwo bemerkbar werden würde, da während eines Theils des Jahres ja das Sonnenlicht nnunterbrochen wirken kann, nämlich während des Mittsommers, wo auch in der Nacht die Sonne scheint.

Als ich jedoch den Drehungssinn der Stämme mit dem der Sonne verglich, zeigte es sich, dass der eine durchweg dem andern entgegengesetzt ist: der Schraubengang aller Stämme war der Drehung der Sonne entgegengerichtet. Die Erklärnng des Heliotropismus ist also hierfür bestimmt unrichtig und wird demnach wohl auch nicht herangezogen werden können, wenn bei anderen Bäumen in anderen Gegenden die beiden Drehungsrichtungen übereinstimmen, wie Herr Fischer angiebt.

Ein anderweitiger Grund für die Erscheinung ist auch mir unbekannt, da ich einen Botaniker von Fach darüber noch nicht consultirt habe. [4250]

Göttingen, 19. 10. 1895.

Dr. RICHARD ABEGG.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 319. Jahrg. VII. 7. 1895.

Der Asphaltsee auf der Insel Trinidad.

Von Otto Lang.

Mit einer Abbildung.

Die Angabe, dass die Insel Trinidad einen Asphalt- oder Pechsee birgt, wird vermuthlich schon manchem Bedenken begegnet sein. Wie soll man sich einen Pechsee vorstellen? Der Inhalt eines Sees muss doch wohl flüssig sein, Pech, Erdpech oder Asphalt ist aber, wie der Augenschein lehrt, bei gewöhnlicher Temperatur fest und nicht flüssig. Ist es vielleicht nur ein Wasserbecken, an dessen Gestade oder aus dessen Grunde bituminöse Substanzen zu gewinnen sind? Solcherlei Fragen und Erwägungen werden gewiss den Leser bei der Erwähnung des Pechsees schon beschäftigt haben, und falls er Neigung hat, den Gründen der Erscheinungen nachzuspüren, wird ihn überdies das Räthsel des Herkommens und der Entstehung so beträchtlicher Asphaltmassen reizen.

Denn dass diese ganz ungeheure sein oder gewesen sein müssen, wird Jeder aus der schon vieljährigen, über alle Erdtheile sich erstreckenden und immer zunehmenden Verwendung des Trinidad-Asphaltes schliessen.

Nun ist aber zunächst darüber Aufklärung zu geben, dass dasjenige, was der Baumeister und Ingenieur als Asphalt bezeichnen und das jeder Städter in Form grosser und dicker, abgerundet viereckiger Tafeln („Mastix-Brote") kennt, in wissenschaftlicher Beziehung diesen Namen zu beanspruchen nicht voll berechtigt ist, da derartige Masse nur zum geringern Theil, bestenfalls zu 25 Procent, aus Asphalt, übrigens aber aus feingemahlenem Gestein (Kalkstein) besteht. Um ihr aber diesen Asphaltgehalt zu ertheilen, nimmt der Fabrikant, da das natürliche Asphaltgestein, wie es bei Hannover, am Hils, im Val de Travers und anderwärts gebrochen wird, zumeist nur 9 bis 15 Procent Asphalt besitzt, den „Trinidad-Asphalt" zu Hülfe; auch zur Herstellung des „Goudron", den man zum Einschmelzen der Asphaltmastix-Brote benutzt, um dann dem flüssigen Brei Sand- und Kiesmassen zuzusetzen, wird Trinidad-Asphalt verwandt.

Viel von dem so bezeichneten Asphalt mag allerdings gar nicht von Trinidad, sondern aus Californien oder anderswoher stammen; auch werden wohl Destillationsrückstände der Mineralöl- und Gasindustrie an seiner Stelle gebraucht, aber schon die Einbürgerung des Namens, der „Ruf", den Trinidad-Asphalt geniesst, lässt auf die lange Dauer und Massenhaftigkeit seines Vertriebes schliessen*).

*) Statistische Angaben der jährlichen Versandmengen stehen dem Verfasser nicht zu Gebote. Peck-

Danach wird sich wohl Jedermann den Gewinnungsort dieses Asphaltes als eine Stätte arger Verwüstung vorstellen, aber auch das Erstaunen seines jüngsten wissenschaftlichen Besuchers beim Anblick desselben theilen, wenn er vernimmt, dass dieser noch im März dieses Jahres den Pechsee als ein landschaftliches Idyll traf: in der Mitte ein Kranz kleiner, von tropischem Pflanzenwuchs bedeckter Inseln, innerhalb und ausserhalb dieses Kranzes eine dunkle Ebene, welche, dem schlammigen Boden eines Teiches, von dem das Wasser eben abgelassen worden ist, ähnlich, hier- und dorthin verstreute Wasserpfützen und dieselben verbindende Kanäle aufweist; vom Rande dieser dunklen Kreisebene aus steigt am Gestade das Pflanzendickicht höher und höher um den See auf, bis es sich einem Walde von 30 bis 50 Fuss hohen Palmen anschliesst.

Diese Schilderung S. F. Peckhams*) steht dabei im Einklang mit älteren Berichten. Besucher, welche ihre Erfahrungen in wissenschaftlichen Zeitschriften niederlegten, hat der See nämlich seit 106 Jahren unterschiedliche gehabt, aber sehr verschieden ist auch der Werth ihrer Mittheilungen; die vertrauenswürdigen unter diesen sind und bleiben dabei schon deswegen von grossem Werthe, um die Veränderungen beurtheilen zu können, welche mit der Zeit in den Verhältnissen des Asphaltes eingetreten sind. Wie ein Blick auf die Landkarte lehrt, ist die Insel Trinidad dem Orinoco-Delta vorgelagert und bildet im allgemeinen ein nordwärts verlängertes Rechteck mit ausgezogenen Ecken, von denen sich die beiden westlich gerichteten zu beträchtlichen, die Bai von Paria umfassenden Landzungen zuspitzen. Die südliche dieser Landzungen ist die längere, und das an ihrem nördlichen Ufer, nahe ihrer Wurzel, angegliederte kleine Vorgebirge ist die Heimat des Asphaltsees.

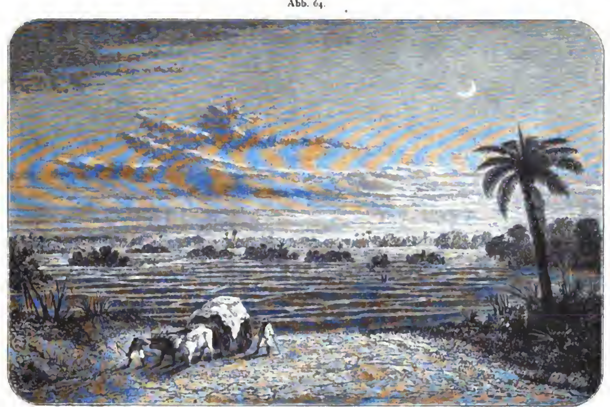
Je nachdem die Besuche in die regnerische oder in die trockne Jahreszeit fielen, war die Masse des innerhalb des Sees angetroffenen Wassers verschieden. Bereits Dr. Nicol. Nugent erklärte 1807 die von Wasser erfüllten Spalten im Asphalt als das einzige Hinderniss des Marsches über die Oberfläche, denn letztere war nicht glatt oder schlüpfrig, auch nicht am Fusse haftend, obwohl dieser stellenweise einen Eindruck hinterliess, und trug einige Belastung ohne zitternde Bewegung; Nugent fand auf ihr auch einige Stücke Vieh, welche in vollkommener Sicherheit die vegetationsbedeckten Inselchen abweideten. Seither scheint die Festigkeit des Peches noch zugenommen zu haben. Zu diesem Schlusse kommt man auch ohne Berücksichtigung einer Schilderung aus dem Jahre 1832 von einem Hochländer-Capitän Alexander, dem es als Berichterstatter vielleicht der Freiherr von Münchhausen angethan hatte: da sollte das Erdpech nach der Seemitte zu nicht nur immer weicher, sondern auch immer wärmer werden, bis man die Hitze durch die Schuhsohlen hindurch empfinde, und wenn ein Mann einige Zeit lang nahe der Seemitte stehen bleibe, so senke sich unter ihm die Oberfläche nach und nach napfförmig ein, bis seine Schulterhöhe im Niveau der übrigen Seeoberfläche wäre; — dann erst sei es hohe Zeit, weiter zu gehen! Jenes kann man vielmehr aus dem schon erwähnten Bericht Nugents entnehmen, der angiebt, dass man stellenweise das Erdpech mit einem Spaten oder Beile in Formen schneiden könne, was jetzt nicht möglich ist. Nach der Seemitte zu ist der Asphalt, wie damals so auch heute noch, entschieden plastischer als am Rande; aber darauf, dass Nugent ihn dort an einer Stelle sogar noch in vollkommen flüssigem Zustande aufsprudelnd antraf, so dass er in Becher zu füllen war, dürfte deshalb weniger Gewicht zu legen sein, weil es sich um eine Erscheinung gehandelt haben dürfte, welche auch jetzt noch dort, und zwar nicht nur in der Seemitte, auftritt und von den Arbeitern *blowhole* genannt wird. Peckham beobachtete sie ganz nahe dem Seegestade; er sah nämlich, wie aus einem kreisförmigen Loche von ungefähr 6 Zoll Durchmesser Bitumen (Bergtheer) in fast noch flüssigerem Zustande, als es sonstwo auf der Insel auftritt, und in Menge von etwa einem Barrel ausgeworfen wurde; das Bitumen war glänzend schwarz und schien, wenn überhaupt, nur wenig von Mineralsubstanzen zu enthalten. Nach Aussage der Arbeiter sollen solche Bergtheer-Ausbrüche aus Asphalt häufig vorkommen und deren Ausflusslöcher so weit von einander entfernt sein, dass sie ersichtlich nicht mit einander in Verbindung stehen. Doch scheint zu Nugents Zeit, wie dessen Schilderung andeutet, die Seemitte immerhin gefährlich zu betreten gewesen sein, und ein anderer, sehr vertrauenswürdiger Berichterstatter, N. S. Manross, theilt 1855 mit, dass er nach der Seemitte zu mehrere abgetrennte Asphaltschollen beobachtet habe, deren Oberfläche unter dem Fusse nachgab; stehe man 10 bis 15 Minuten darauf, so würde man voraussichtlich bis zum Knöchel einsinken und bei genügend langem Ausharren vielleicht ganz vom Pech verschlungen werden. So schlimm ist es jetzt nicht mehr. Peckham beobachtete einen Arbeiter daselbst beim Beladen eines Karrens und konnte, da jener nie auf einer Stelle überlange verweilte, keine Senkung der Oberfläche erkennen. Neuerdings haben die

ham, dessen im Weiteren gedacht wird, hatte die Zollbehörde der (englischen) Insel um solche gebeten, dieselben wurden ihm aber aus handelspolitischen Rücksichten verweigert.

*) Im *American Journ. of Science*, L, Juli 1895.

Concessionäre für die Asphaltausbeute aus dem See sogar einen Schienenstrang um die Seemitte herum gelegt, der, von einem Punkte des Ufers ausgehend, zumeist der Aussenseite des Inselkranzes folgt und dann zu seinem Ausgange zurückkehrt. Bei Anlage dieser Eisenbahn galt es, eigenthümliche Schwierigkeiten des Oberbaus zu überwinden. Die kleinen, hauptsächlich aus verrotteten organischen Massen bestehenden Inseln des Sees schwimmen nämlich auf der Asphaltmasse; Holzklötze oder verkoppelte Palmenstämme aber, die man als Schwellen benutzen wollte, versinken allmählich im Erdpech; da hat man seine Zuflucht zu Palmenwedeln genommen, von denen manche bis 25 Fuss Länge erreichen, und nun lagern die Schienen auf einem Blätteroberbau, der sich sowohl auf den Asphaltfeldern wie beim Ueberschreiten der diese trennenden Spalten bisher sehr gut bewährt hat. Den Schienenstrang befahren Karren, die zu vieren zusammengekoppelt werden und dann vollgeladen ein Gesammtgewicht von etwa 3 Tonnen besitzen. Trotz besonderer Aufmerksamkeit auf Oberflächensenkungen bei der Fahrt solcher Karrengruppen hat Peckham nichts darauf Hindeutendes erkennen können, und dennoch ist er überzeugt, dass, wenn eine solche Gruppe mehrere Stunden stehen bliebe, sie mitsammt dem Schienenwege vom Erdpech verschlungen würde.

Abb. 64.



Der Asphaltsee auf der Insel Trinidad.

Wie schon angedeutet, ist die Seeoberfläche in eine Anzahl grosser Asphaltschollen oder -Felder *(area, areola)* zerspalten und erhält dadurch ein Aussehen, das sie einer Schildkrötendecke vergleichen liess. Die Anordnung der Spalten sowohl wie die Form der Schollen haben zu verschiedenen Erklärungsversuchen gereizt. Das die Spalten erfüllende Wasser aber wird von Manross als klar, rein und als das beste der Umgegend gerühmt, weshalb Wasser holende Frauen aus meilenweitem Umkreise hier ihre Zusammenkünfte abhielten. Chemisch untersucht ist dasselbe später (1892) von Clifford Richardson worden, der (nach Peckhams Mittheilung) einen Reichthum an schwefelsauren Salzen sowie einen Gehalt an organischer Substanz nachwies.

Die Beschaffenheit des Asphalts ist nicht überall die gleiche; allerwärts erscheint er allerdings in frisch gegrabenem Zustande braun und wird danach erst schwarz; aber deutlich ist zu erkennen, dass das Erdpech, je entfernter es von der Seemitte entnommen wird, desto grösserem Drucke unterworfen gewesen, entgast und in Folge dessen kleinporiger und specifisch schwerer ist. In der Seemitte dagegen ist der Asphalt von Gas (dessen Natur noch unbestimmt und zweifelhaft ist) derartig aufgebläht, dass er im Bruch einem übergährigen Käse gleicht und deshalb auch als „Käsepech" bezeichnet wird; diese Höhlungen besitzen zumeist 1 bis 3 Zoll Durchmesser. Wo immer aber die Oberfläche

des Pechs angebrochen wird, sind die Blasenräume im allgemeinen desto kleiner, je entfernter der Abbaupunkt von der Seemitte ist; sobald das im Asphalt enthaltene Wasser ausgetrieben ist, verfallen die Blasenräume und die Farbe des Pechs wechselt von Braun in Blauschwarz.

Die tropische Sonnengluth Trinidads wirkt natürlich auf den Asphalt erweichend und schmelzend ein, und in diesem Frühjahre waren zwei die Gewalt dieser Wirkung recht hübsch beleuchtende Erscheinungen gleich beim Verschiffungspunkte La Brea zu beobachten. Um diesen Ort und noch vorragend in die See schienen nämlich dunkle Felsenriffe zu verlaufen, die sich bei näherer Betrachtung als für die Einschiffung aufgestapelte Asphalthaufen von vielen hundert Tonnen Gewicht erwiesen, die wegen verzögerter Verladung von 25 Fuss ursprünglicher Höhe auf nicht viel mehr als 3 Fuss und zu einer so festen Masse zusammengeschmolzen waren, dass sie von neuem mit der Spitzhacke gebrochen werden mussten; eine ähnliche Asphaltbank von etwa 2 Fuss Dicke hatte sich aus hohen Asphalthaufen gebildet, über deren Eigenthumsrecht inzwischen processirt wurde.

Trotzdem kann man die Sonnengluth nicht als den wesentlichen Grund von Bewegungen in den Erdpechmassen bezeichnen, schon deshalb nicht, weil bei der geringen Wärmeleitungsfähigkeit des Asphalts ihre Wirkung auf die Oberfläche beschränkt bleibt; und doch fliesst der Trinidad-Asphalt in Wahrheit und ist die Thatsache seines Flusses von den meisten Beobachtern erkannt und bestätigt worden. Wenn auch dieses Fliessen ungemein träge und langsam stattfindet, so ist es doch eben vorhanden, und man ist deshalb auch voll berechtigt, von einem See von Asphalt zu sprechen.

Als nächste Ursache dieses Fliessens erkennt Peckham das in den Höhlungen des Käsepechs eingeschlossene Gas, das nach aussen und oben dränge; durch seinen Auftrieb (während Manross das Pech selbst in dieser Weise thätig dachte) würden die Felder oder Schollen, in welche die Seeoberfläche zertheilt ist, in ihrer Mitte aufgewölbt. Um das Aussehen dieser Felder im weiteren zu erklären, nahm Manross an, dass dieser Auftrieb das Pech in drehende oder nach der Peripherie gerichtete Bewegung versetze, concentrische Runzeln auf der Oberfläche der Schollen, etwas blättrige Structur im Innern und eigenthümliche Abrundung der Ränder bewirke; die Bewegung des Peches von der Schollenmitte aus führe ein Ueber- und Hinabwälzen desselben an den Rändern herbei. Peckham, auf dessen Bericht diese Schilderung begründet ist, möchte dagegen, wie angedeutet, für die Flussbewegung nur das Gas haftbar machen, das aus den im Spaltenwasser enthaltenen schwefelsauren Verbindungen in der Berührung mit organischen Substanzen, also hier doch wohl dem Erdpeche, entstehe; gesetzmässig bilden sich dabei nämlich Schwefelwasserstoff und das Carbonat des gegenwärtigen Oxydes. Die Schwäche seines Erklärungsversuches ist aber Peckham nicht verborgen geblieben, denn er gesteht selbst ein, dass der Geruch nach Schwefelwasserstoff, der demzufolge am See sehr stark bemerkbar sein müsste, über Erwarten gering sei. Trotzdem rechnet er dem Einflusse des Gases, dessen Gesammtvolumen er für das Seeganze auf ein Drittheil bis zur Hälfte schätzt, nicht nur ein geringeres specifisches Gewicht des Asphaltes zu Gute, weswegen letzterer auf Wasser schwimme (was Manross, der den Asphaltauftrieb einem Drucke zuschreibt, auf Grund einer Beobachtung gerade bestreitet), sondern behauptet auch, dass durch das stete Aufwärtsdrängen des Gases Erdpech, Wasser und Mineralsubstanzen gleichmässig und bis zur Sättigung des Asphaltes zusammengemengt würden, d. h. bis dahin, dass das Pech keine Mineralsubstanz mehr in Gegenwart von Wasser aufnehmen will.

Das Erdpech ist also in Fluss, und zwar nicht nur innerhalb des Sees, sondern von diesem aus ergossen sich Pechmassen auch in die Umgegend und fliessen zum Theil heute noch.

Schon Dr. Nugent, der die Grenzlinie des Sees gegen den nachbarlichen Boden grösstentheils schwer bestimmbar, die Asphaltmasse deshalb und wegen ihrer unbekannten Mächtigkeit für nicht berechenbar erklärt, theilt mit, dass das Erdpech stellenweise übergeflossen erscheine wie Lava und auch die Runzelungszüge letzterer aufweise.

Peckham giebt die Grösse der Seefläche zu $99\frac{1}{3}$ Acres = 40 Hektar und deren Höhe über dem Meeresspiegel zu 138 Fuss = 42 m an; zufolge einer Untersuchung der Seeränder deutet er das Seebecken als Abstumpfung eines Kegels, welcher sich an einen südwestlich sich erhebenden Hügel lehnt; die Innenböschung des Beckenrandes, von welchem die Inselchen wohl abgebrochene und nach innen zu liegen gekommene Theile darstellen, zeigt Sand und Thon, die offenbar von Wasser abgelagert, von solchem aber ersichtlich auch wieder sehr zernagt sind; ausser ihnen trifft aber jede Ausschachtung auch Asphalt in grossen Massen. Für die überflüssige Regenwassermenge sind ausser einem natürlichen Abflussweg mehrere künstliche Abzugskanäle angelegt; an einer Stelle des Südrandes aber scheint ein Wasserstrom mit grossem Gefälle entwichen zu sein. Ueberhaupt liegen Anzeichen dafür vor, dass das Seebecken früher um etwa 3 Fuss höher angefüllt gewesen ist. Da haben sich denn auch nach fast allen Seiten

Pechströme ergossen, so dass die Umgebung auf weite Erstreckung hin (nach Manross 3000 Acres = 1200 Hektar) asphaltbedeckt ist. Doch wäre es hinwiederum unrichtig, allen Asphalt jener Gegend als aus dem See ausgeflossen zu rechnen, denn wenige Kilometer südwestlich vom See finden sich selbständige mächtige Bergtheer-Quellen, und schon Dr. Nugent berichtete, dass eine fast ebenso massige Anhäufung von Asphalt, wie in und um den See herum, im südöstlichen Theile der Insel vorhanden sei, sowie dass man zwischen diesen beiden Hauptgebieten viele kleine abgetrennte Asphaltflecken in den Wäldern antreffe.

Unter den vom See ausgegangenen Asphaltergüssen sind und waren besonders zwei von grosser Bedeutung; beide erreichten die etwa eine halbe Meile nordwärts entfernte Meeresküste, an welcher der eine, nordwestlich gerichtete, ein Wallriff in beträchtlichem Abstande bildete und überhaupt zur Erhaltung der Küste viel beigetragen hat, indem er sie gegen den Wogenanprall widerstandsfähiger machte. Der andere Strom, welchem der jetzige Aufstieg von der Küste bei La Brea zum See folgt und den Manross als der Erste mit Recht einem Gletscher vergleicht, hat den See anscheinend durch eine Randspalte verlassen, um dann einer, vielleicht vom Wasser vorher ausgehöhlten Schlucht zu folgen; Letzteres schliesst man aus seiner ungeheuren Mächtigkeit, da selbst bis zu 40 Fuss Tiefe gebrachte Ausschachtungen seinen Untergrund nicht erreichten.

Die Erstreckung dieser Asphaltmassen ist schwierig zu erkennen und zu bestimmen, weil letztere gegen Erwarten nicht etwa nackt und bloss liegen, sondern zumeist von einem tropischen Dickicht von Palmen, Gräsern, Rohr und wildem Wein verhüllt werden. Diese Vegetation scheint ebenso gut dort zu gedeihen, wo mineralische Substanzen und vegetabilische Abfälle in Menge dem Peche beigemengt sind, als wie auf blossem Asphalte, da die Wurzeln letzteren ersichtlich ohne die mindeste Schwierigkeit durchdringen, ausgenommen dort, wo die Oberfläche in „Eisenpech" verwandelt ist und sich Koks in Masse findet. Letztere Substanzen, von denen das „Eisenpech" *(iron-pitch)* den des Wassers und der flüchtigen Bestandtheile beraubten Asphalt darstellt, sind die Producte von dort nicht seltenen Waldbränden. Haben solche gewüthet, dann liegen die Asphaltoberflächen einige Zeit lang nackt da, und die Aehnlichkeit des Hauptstroms mit einem Gletscher fällt deutlicher in die Augen. Dieselbe liegt jedoch nicht allein in der Form, sondern ebenso sehr in den Bewegungserscheinungen. Die Bewegung seewärts den Abhang hinab ist noch immer im Gange. Aber nicht die von Eisenpech, Koks, Schutt und Vegetation bedeckte Oberfläche bewegt sich, sondern das „Käsepech" des Untergrundes ist im Fluss. In Folge dessen wurden alle diejenigen Negerhütten des an der Küste belegenen Dorfes La Brea, deren Pfosten eingerammt waren, bald windschief gedrückt, während die neuerdings auf liegenden Blöcken errichteten Häuser davon verschont bleiben. Jede Ausschachtung aber, die in diesen Pechmassen vorgenommen wird, verschwindet bald wieder bis zur völligen Einebnung mit der Umgebung, indem das Pech vom Boden und den Seiten aus quillt; so war z. B. ein Grundstück, dem wenige Monate vor Peckhams Besuch mehrere tausend Tonnen Asphalt entnommen waren, schon wieder vollständig von diesem aufgefüllt.

Je nachdem der Asphalt dem See oder dessen Umgebung entnommen ist, unterscheidet der Industrielle „See-" und „Landasphalt"; nach Peckhams Urtheil lassen sich beide Sorten nicht nach dem Ansehen unterscheiden. Verunreinigungen des Erdpechs werden beim Abbau sorgfältig ausgelesen, was nicht schwierig sein soll, weil die Menge jener sehr gering und das Aussehen des Eisenpechs, das dabei am ehesten (neben Wurzeln) in Frage kommt, von dem des reinen Erd- oder Käsepechs ganz abweicht. Verschifft wird der Asphalt entweder im „rohen" Zustande oder gekocht, wobei Landasphalt, gemeiner und auch weicherer Seeasphalt (vom Seegestade und aus der Seemitte) in roher und einfacher Weise in offenen Kesseln zusammengeschmolzen werden.

Die Frage nach dem Herkommen und der Entstehung dieser gewaltigen Asphaltmassen haben die älteren Forscher gemäss den Lehren des Vulkanismus ihrer Zeit zu beantworten gesucht. Anderson (1789) berichtete, der Boden um La Brea bestehe aus durch unterirdische Feuer gebrannter Erde und aus Aschen; auch kannte er heisse Quellen in den benachbarten Wäldern. Nugent meinte (1807) bei Annäherung an den See einen strengen Geruch nach Schwefel und Pech wie von brennender Kohle zu verspüren und betonte auch die Gegenwart von rothem Porzellanjaspis an der Küste; doch war er der Erste, der die südwestlich vom See belegenen Schlammvulkane von Cedros Point, deren grösster einen Durchmesser von 150 Fuss besitzen soll, in Verbindung mit dem Aufsteigen des Bitumens brachte. Sehr gefördert wurde die Erkenntniss von Manross (1855), der ungefähr $2\frac{1}{2}$ km südlich vom See gehärtete, aber an organischen Resten reiche Thonlager und ein gegen 4 m mächtiges Braunkohlenflöz antraf, das in seiner Fortsetzung in der Tiefe unter dem See hindurchzugehen schien, um 1,5 km nordwestlich von letzterem wieder an der Oberfläche aufzutauchen; dasselbe bildet also eine tiefe Mulde unterhalb des Sees und

besteht zumeist noch aus Stücken mit Holzstructur („Lignit"), die vielen im Asphalte des Sees gefundenen Holzstücken durchaus gleichen sollen. Demnach dachte sich Manross wohl den Asphalt aus Braunkohle hervorgegangen.

Eine ganz eigenthümliche Entstehung, allerdings auch aus Holz, aber aus demjenigen unserer Tage, schrieben dem Asphalt die amtlich mit der Untersuchung des Vorkommens Beauftragten Wall und Sawkins zu*), nach welchen das tropische Klima (und vielleicht heisse Quellen noch dazu) das Holz zu Asphalt verwandle. Wenn dem so wäre, müsste man unter den Tropen doch recht oft auf Asphaltlager stossen; auch würde die Industrie gewiss sich beeilen, den Process nachzuahmen. Peckham hat jener Behauptung halber dort nach Holz gesucht, wie es nach Behauptung der amtlichen Begutachter im Zustande der Umwandlung zu Asphalt zu finden sein soll, aber vergebens; auch seine Nachfragen danach bei vielen intelligenten und anderen bei der Asphaltgewinnung beschäftigten Leuten waren ergebnisslos; zumeist behaupteten dieselben sogar, dass Holz aus dem Asphalt in demselben Zustande herauskomme, in welchem es hineingerathen sei, und innerhalb desselben nicht verwese. Doch ist auch dies unwahrscheinlich in Anbetracht der häufig angetroffenen verrotteten pflanzlichen Massen.

Guppy (1892) und Richardson (ebenfalls 1892), deren Meinung anscheinend auch Peckham beipflichtet, lassen den Asphalt oder vielmehr zunächst den Bergtheer durch Destillation aus dem lignitischen Braunkohlenflöz hervorgehen; die Destillation erfolge bei verhältnissmässig niedriger Temperatur unter der Einwirkung heisser Quellwasser. Der jetzige Asphaltsee erfüllt danach den Krater eines alten Schlammvulkans; die Schlammströme entstanden dadurch, dass aufsteigende Quellwasser Ablagerungen von Schwimmsand oder Gesteinsmassen (z. B. Polirschiefer) trafen, welche in Berührung mit Wasser ihren Zusammenhalt verlieren. Aus solchem wenig stabilen Materiale und dem Bitumen, das zugleich oder zeitlich abwechselnd zugeführt worden sei, habe sich allmählich der Kegel aufgebaut, dessen Becken bis zur Ausschliessung des Schlammes mit Asphalt erfüllt worden sei. Die Bezeichnung „vulkanisch" für diese Bildungen sei als leicht missverständlich besser zu vermeiden; auch die von älteren Beobachtern aus der Nachbarschaft des Asphaltsees angeführten Massen von „Porzellanit" und Jaspis bedürfen nicht der Voraussetzung „unterirdischen Feuers", sondern nur heissen Wassers, das Kieselsäure unter hohem Drucke in Lösung hält und ein Thonlager durchsickert. Das Wasser befördere auch das Bitumen zur Oberfläche, falls es nicht durch undurchlässige Schichten niedergehalten werde. Ganz ähnliche Verhältnisse, ausgenommen dass die zur Bildung von Schlammströmen nöthigen Schichten fehlten, lägen (nach Peckham) auch in Californien vor, wo sie auch ungeheure Theerquellen und Asphaltlager erzeugt hätten, begleitet von Porzellanit und von heissen und Schwefelquellen.

*) *Report on the Geology of Trinidad; by order of the Lord Commissioner of Her Majesty's Treasury.* London 1860.

Seine Studien an californischen Asphaltvorkommen, von denen manche es an Massenhaftigkeit mit Trinidad sollen aufnehmen können, haben Peckham auch in den Stand gesetzt, eine Erklärung für die oben beschriebene Erscheinung der *blowhole* zu versuchen. In Californien ist der Ausfluss des Bergtheers von der Temperatur der Jahreszeit abhängig; im Winter verstopfen sich die Quellenöffnungen mit Asphalt, die nächste warme Jahreszeit sendet den Bergtheer dann an einer anderen Stelle geringsten Widerstandes heraus, bis auch die neue Oeffnung im nächsten Winter wieder verstopft wird. Diese verstopften Oeffnungen, die äusserlich an Narben erinnern, sind oft mehrere Ruthen von einander entfernt. Aber welche Ursache bedingt auf Trinidad die Intermittenz?

Wie vorstehende, so werden vermuthlich auch die vorhergehenden Erklärungen nicht Jeden oder wenigstens nicht völlig befriedigen. Dass so ungeheure Bitumenmassen aus lignitischen Braunkohlenflözen, welche doch wohl hauptsächlich aus noch erkennbaren Holz- und Stammstücken, also vegetativen Organen aufgebaut werden, abzuleiten seien, erscheint in Anbetracht von deren Armuth an Harzen und Pflanzenfetten bedenklich. Interessant ist aber jedenfalls, dass die grössere Wahrscheinlichkeit in diesem Falle für ein Herkommen des Bitumens aus in Süsswasser abgelagerten, an animalischen Resten demnach wahrscheinlich armen Ablagerungen spricht, während übrigens die bituminösen Stoffe mit Vorliebe gerade von Anhäufungen vorweltlicher mariner Thierfette abgeleitet werden. [4140]

Eine neue Methode der Herstellung stark vergrössernder Glaslinsen zu einfachen Mikroskopen.

Von E. Brunk.

Mit einer Abbildung.

Vor der Erfindung des zusammengesetzten Mikroskopes hat Leeuwenhoek (1632—1723) mit einfachen stark vergrössernden Linsen viele und wichtige Entdeckungen gemacht. Solche Linsen können durch Schleifen hergestellt werden, man kann jedoch auch einen dicken Glasfaden in eine Gas- oder Spiritusflamme halten und das sich an der Spitze bildende Glaskügelchen

als Linse benutzen. Eine verbesserte Methode dieser Herstellungsweise hat Harting schon vor langer Zeit in seinem Buche über das Mikroskop beschrieben. Danach wird das Glaskügelchen in die feine Durchbohrung eines Platinbleches eingeschmolzen, wodurch es nicht bloss gefasst, sondern auch in seiner Form günstig verändert wird.

Eine andere Methode, die vor der erwähnten noch einige Vorzüge haben dürfte, will ich hier schildern.

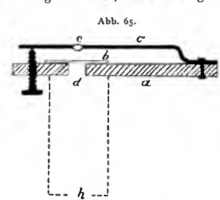
Durch vorsichtiges Ausziehen einer dünnwandigen, 2—4 mm weiten Glasröhre, die man in einer Gas- oder Spiritusflamme erweicht, stellt man sich Capillarröhrchen her. Man nimmt ein 10—15 cm langes Stück derselben und bringt seine beiden Enden in den Saum der Flamme, so dass sie zuschmelzen. Sodann schiebt man eins der zugeschmolzenen Enden allmählich 3—5 mm tief in die Flamme hinein, wodurch es weiter zuschmilzt, so dass eine grössere Glasmasse sich ansammelt. Bringt man nun plötzlich dies Ende 5—8 mm weit in die Flamme, so wird es von der eingeschlossenen erhitzten Luft zu einer kleinen Hohlkugel aufgetrieben, an der sich vorn die angesammelte Glasmasse befindet, ähnlich wie wenn ein Wassertropfen an der Fingerspitze hängt. Lässt man nun das Hohlkügelchen erkalten, und zwar allmählich über der Flamme, da sonst das nur laubdünne vom Luftdruck eingedrückt werden würde, und zertrümmert es, so bleibt eine 2—3 mm grosse Linse zurück, die convex-concav, planconvex oder auch biconvex ist und je nachdem eine 50—200fache Vergrösserung liefert. Wir stellen uns auf einmal mehrere Linsen her, von denen wir die besten heraussuchen.

Um nun eine stark vergrössernde Lupe herzustellen, ist es nöthig, dass wir zunächst die Linse fassen. Das ist leicht gemacht. Wir bohren in einen Streifen 0,8 mm starkes Zink- oder Messingblech (2 cm breit, 8 cm lang) 2 cm von einem Ende entfernt ein Loch, und erweitern es, indem wir eine Ahle mit rundem Querschnitt drehend von beiden Seiten hineindrücken, bis die Linse bequem hineingeht. Durch das beschriebene Erweitern des Loches hat sich auf jeder Seite desselben ein erhabener Rand gebildet. Wir legen nun das Blech auf eine weiche Papierunterlage und drücken den einen Rand nach dem Innern des Loches zu nieder. Drehen wir nunmehr das Blech um und legen die Linse in das Loch, so kann sie nicht hindurchfallen, da sie auf dem übergedrückten Rande aufliegt. Wird auch der andere Rand übergedrückt, so ist die Linse gefasst, ohne dass viel von der Linsenfläche verloren gegangen ist.

Um mikroskopische Präparate im durchfallenden Licht zu betrachten, müssen wir, wenn wir klare und scharfe Bilder erzielen wollen, parallel mit der Linsenachse auffallendes Licht anwenden. Dies erreichen wir entweder, indem wir zwischen der Lichtquelle (den weissen Wolken des Himmels) und dem Object eine Blende anbringen, oder einfacher, indem wir das Licht einer Petroleumlampe benutzen. Also: wir halten das Object in einer Entfernung von etwa 30 cm gegen die Flamme und beobachten es durch die Linse, deren Fassung wir zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand halten.

Bei der starken Vergrösserung ist es natürlich nicht leicht, die Linse mit freier Hand einzustellen. Eine mechanische Einstellung lässt sich auf verschiedene Weise bewirken. Wollen wir uns mit einer ganz primitiven Vorrichtung begnügen, so können wir, wie in der Abbildung 65 im Durchschnitt dargestellt ist, das eine gebogene Ende des Blechstreifens *c* auf einer quadratischen Holzplatte *a* befestigen, in die gegenüber der Linse *e* eine Oeffnung *d* gebohrt ist. Durch Drehen der in die Platte eingedrehten Schraube in der einen oder andern Richtung wird die Linse dem Object genähert oder von ihm entfernt. Der Objectträger *b* wird auf der Platte mit den Fingern der linken Hand oder durch kleine Federn festgedrückt.

Abb. 65.



Wie oben erwähnt, wäre es nöthig, bei Beobachtung in zerstreutem Licht eine (punktirt gezeichnete) Röhre mit Blende *h* anzubringen. [4221]

Das Zuckerrohr, seine Geschichte, Cultur und Industrie.

Von Dr. Oscar Kerndt.

(Fortsetzung von Seite 88.)

Die Cultur des Zuckerrohrs, d. h. seinen Anbau und die Art der Darstellung seines Hauptproductes, des Zuckers, völlig eingehend zu schildern, würde viel zu weit führen, und es sollen deshalb nur die wichtigsten Punkte herausgehoben werden, um eine möglichst umfassende Uebersicht zu geben.

Im allgemeinen verlangen alle Zuckerrohrarten, um gut zu gedeihen, von Klima etc. abgesehen, ziemlich kalkreichen Boden, doch lässt sich Bestimmtes darüber nicht angeben. Es muss darum Hauptaufgabe des Pflanzers sein, für die von ihm bevorzugte Varietät diejenige Bodenzusammensetzung zu ermitteln,

welche in Verbindung und im Zusammenhang mit den klimatischen Factoren die besten Wachsthumsbedingungen, sowie solche für Bildung des Zuckers im Rohre darbietet. Wie eingangs schon bemerkt, sind zahlreiche Arten respective Varietäten in den verschiedenen Colonien im Gebrauch, von denen die hauptsächlichsten etwa folgende sind. Das echte Zuckerrohr (gewöhnliches creolisches Zuckerrohr), *Saccharum offic. L.* (siehe Abb. 52—55), in Westindien häufig cultivirt. Das tahitische oder otahaitische Zuckerrohr, *Sacch. offic. otahaitense Juss.* Dasselbe zeichnet sich durch stärkeren violetten Halm und höheren Reichthum an Zucker aus. Es wurde von Bougainville auf Otahaiti entdeckt. In Westindien, dem jetzt im Verhältniss zur Grösse des Landes bei weitem bedeutendsten Hauptproductionsgebiet des Zuckers, werden besonders vier Varietäten cultivirt, nämlich: Country Cane, Landrohr, altes creolisches Rohr, wahrscheinlich die älteste aus Ostindien stammende Form; Ribbon Cane, Bandrohr, spanisch Caña tistada, *Sacch. fasciolatum Tussac*, besonders reich an Zucker (siehe Abb. 57); Bourbon Cane, ebenfalls wegen seines Zuckergehalts angebaut; Violet Cane, violettes, gebändertes Zuckerrohr, *Sacch. violaceum Tussac*, auch unter dem Namen Batavisches Rohr bekannt, welches weniger krystallisirbaren Zucker giebt. In Ostindien werden drei Hauptsorten unterschieden: Karambou, giebt wenig Zucker, hat aber ein sehr saftiges Mark und wird darum fast ausschliesslich direct verbraucht, d. h. gegessen; Karsoubou Kari, rothes Zuckerrohr, aus ihm wird der als Dschagre in Indien bekannte Rohrzucker dargestellt; Karambou Valli, weisses Zuckerrohr, zur Bereitung der weissen Cassonade (franz. Colonialzucker) dienend. Endlich wird in China seit alter Zeit schon fast ausschliesslich eine besondere, ebenfalls sehr zuckerreiche Species, *Sacch. chinense Roxburgh*, angebaut.


Abb. 66.

Das Schneiden des Zuckerrohrs auf Jamaica (Nach Photographie von John L. Stoddard)

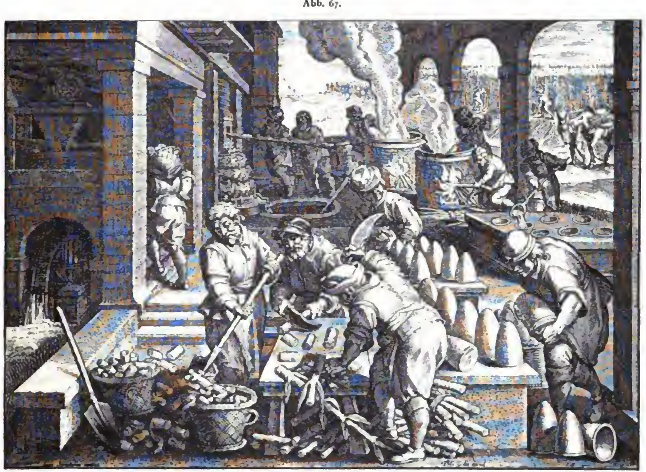
Die Vermehrung des Zuckerrohrs geschieht durch Stecklinge, welche den obersten zuckerarmen Theilen des Schaftes entnommen werden, doch nur von fehlerfreien kräftigen Exemplaren. Die Stecklinge, von denen jeder mindestens

einen Knoten haben muss, legt man in Furchen des vorher gut zubereiteten, feucht gehaltenen Bodens, und bald tritt das sogenannte Bestocken ein, d. h. es entwickelt sich, je nach Art und Bodenbeschaffenheit, aus dem übrigens nach und nach verwesenden Stecklingsknoten eine grössere oder geringere Anzahl junger Pflänzchen, welche innerhalb eines Zeitraumes von vier bis fünf Monaten so weit heranwachsen, dass sie den ersten Knoten bilden. Dann geht das Wachsthum wesentlich schneller vor sich, denn unter Umständen ist das Zuckerrohr schon nach neun Monaten reif und kann geerntet werden.

Im allgemeinen ist die Reifezeit natürlich von der Art, dem Klima und der Bodenbeschaffenheit abhängig; ihre längste Dauer beträgt 18 Monate. Man erkennt das Eintreten der Reife am Absterben der Blätter und einem eigenthümlichen Anschwellen der Knoten. Häufig lässt man dieselbe Wurzel vier bis fünf Jahre in der Erde, sie treibt nach jeder Ernte neue Halme, so dass man von einem Steckling zwei, auch drei Ernten erzielen kann.

Während seiner Entwickelungsperiode bis zur Reife wird das Zuckerrohr von mancherlei Feinden bedroht, das sind ausser einer besonderen Art von Blattläusen die Larve des leuchtenden Schnellkäfers, *Elater noctilucus L.*, die Raupe einer weissen Motte, der Bohrer genannt, ein gehörnter Käfer, hauptsächlich aber die Zuckerameise, *Formica saccharivora L.*, die die Pflanze dadurch tödtet, dass sie unter deren Wurzeln ihr Nest anlegt. Das Rohr direct wird in Guyana z. B. durch die Afterameise, *Formica analis Latr.*, zerstört, welche ihre Wohnung im Innern desselben aufschlägt, in anderen Gegenden durch Ratten, welche es kurz über dem Erdboden anfressen. Durch den Zutritt der Luft zum Saft an der verwundeten Stelle tritt sehr schnell dessen Gährung ein und das betreffende Exemplar ist stets total verloren.

Abb. 67.



Alte Zuckersiederei. Nach einem Kupferstich des Joan. Stradanus aus dem Jahre 1570.

Die Ernte des Zuckerrohres veranschaulicht Abbildung 66. Sie geht in der Art vor sich, dass mittelst eines grossen Haumessers, sogenannten Waldmessers, das Rohr möglichst weit unten abgehauen und von den ansitzenden Blättern befreit wird. Sodann werden die äussersten Wipfelspitzen des Rohres, welche wegen ihrer zarten, gut verdaulichen Blätter als Viehfutter, ähnlich dem auch bei uns gebauten Mais, Verwendung finden, abgeschlagen und endlich, zugleich mit der Ausscheidung der durch Insekten beschädigten, minderwerthigen Halme, der Schaft etwa um zwei weitere Knotenlängen durch Abhauen verkürzt. Das Letztere

geschieht deshalb, weil in den obersten Partien des Rohres erfahrungsmässig der Zuckersaft eine andere chemische Zusammensetzung aufweist als in den übrigen, und die gemeinsame Verarbeitung der beiden Rohrpartien daher sowohl den Process der Zuckergewinnung an und für sich, als auch die Qualität des gewonnenen Productes zu beeinträchtigen geeignet ist. Der Saft vollkommen ausgereiften Zuckerrohres enthält nämlich gewöhnlich bei weitem noch nicht 1 Procent unkrystallisirbaren Zuckers, dagegen ist im Saft unreifer Exemplare sowie namentlich auch der Spitzen der Zuckerrohrhalme der letztere in einer Menge von mindestens 30 bis nahe an 50 Procent vorhanden und hindert naturgemäss bei der Gewinnung des krystallinischen Productes sehr. Hierauf werden die Halme in etwa meterlange Stücke zerschlagen und entweder zu Bündeln gebunden oder lose nach den Zuckermühlen transportirt. Je nach den Entfernungen geschieht dies entweder auf eigens construirten, von Menschen oder Thieren gezogenen, leicht beweglichen Karren, oder auf grossen Factoreien in der Hauptsache mit Hülfe von das Gebiet nach mehreren Richtungen durchschneidenden Feldeisenbahnen. In der Zeit der Ernte ist es auf solchen Zuckerplantagen lebendig wie in einem Ameisenhaufen. Denn da der in dem abgeschnittenen Rohre enthaltene Saft schon nach wenigen Tagen in Gährung übergeht und auch der Zuckergehalt des noch unverletzt im Boden wurzelnden Halmes, sobald dieser überreif wird, sich vermindert, so muss in einem verhältnissmässig nur kurzen Zeitraum die ganze Ernte nicht allein geschlagen, zurecht gemacht und nach der Mühle transportirt, sondern auch verarbeitet werden. Es ist also leicht einzusehen, dass man auf grösseren Plantagen auf Instandhaltung resp. möglichste Vervollkommnung der Transportmittel, sowie vortreffliches Maschinenmaterial grosses Gewicht legen muss, denn ein Zeitverlust von wenigen Stunden kann unter Umständen schon einen bedeutenden finanziellen Verlust für den Pflanzer zur Folge haben.

Merkwürdig ist es, dass trotz aller Fortschritte der Technik und Chemie die Methode zur Gewinnung des Saftes aus dem Zuckerrohr auch heute noch dieselbe ist, wie schon von Alters her. Wie wir eingangs gesehen haben, ist der Zucker im Zuckerrohr in gelöster Form enthalten, ebenso wie in der Zuckerrübe. Bei der Rübenzuckergewinnung ist bekanntlich das älteste, das Pressverfahren, bei welchem die Rüben, nachdem sie auf der Reibe in einen feinen Brei verwandelt worden, in viereckig über einander geschlagene Tücher eingepackt unter hydraulische Pressen gebracht wurden, durch deren Druck der Saft zum grössten Theil zum Auslaufen kam, längst nicht mehr in Gebrauch und in grösseren Fabriken durch das beste der bisher bekannten Verfahren, das Diffusionsverfahren, ersetzt worden. Bei demselben werden die Rüben auf der Rübenschneide, der sogenannten Schnitzelmaschine, in einige Millimeter dicke Streifchen (Schnitzel) zerschnitten und in einer Anzahl von Diffuseuren, das sind 3 bis 3,5 m hohe eiserne Gefässe von bestimmtem Durchmesser, mit Wasser von 40 bis 60° behandelt. Nach den Gesetzen der Endosmose diffundirt der Zucker durch die Zellwände der Rüben hindurch, während die Gummi- und Eiweissstoffe derselben grösstentheils zurückbleiben. Man sollte meinen, dass bei dem Zuckerrohr, wo die Verhältnisse doch sehr ähnlich liegen — gelöster Zucker in der Pflanze hier wie dort —, man mit dieser oder einer verwandten Methode am weitesten kommen und die grösstmögliche Zuckerextraction erreichen würde. Merkwürdigerweise hat aber dieses Verfahren in der Praxis gar keine Bedeutung gewonnen, ja Versuche, die man auf einigen westindischen Inseln angestellt hat, sollen an technischen Schwierigkeiten geradezu gescheitert sein. Man ist also trotz aller Nachtheile des Zerquetschens und Auspressens des Halmes, welche hauptsächlich darin bestehen, dass die äusseren, zuckerarmen Stengelpartien nicht nur keinen Zucker abgeben, sondern aus dem Mark sogar noch welchen aufnehmen und so den Ertrag verringern, durch ihre Inhaltsstoffe, hauptsächlich Stärke und Eiweissstoffe, aber den Saft verunreinigen, überall bei dem älteren Verfahren stehen geblieben.

Abbildung 67 reproducirt einen im Jahre 1570 von dem Niederländer Joan. Stradanus in Florenz angefertigten Kupferstich, welcher die Einrichtung einer Zuckersiederei der damaligen Zeit deutlich darstellt. Im Hintergrunde geht die Ernte des Zuckerrohres vor sich, im Vordergrunde des Bildes sind mehrere Männer damit beschäftigt, die langen Stengel in kleinere Stücke zu zerschneiden. Links sieht man ein Mühlrad, die Mühle andeutend, in der das Zuckerrohr zerschnitten und zerquetscht wurde, und im Hintergrunde die von Menschen betriebene Presse, aus welcher der Saft herausfliesst. Letzterer wird in grossen Kesseln rechts eingekocht. Ferner sieht man einen Mann den garen Saft in Formen giessen, und endlich sind im Vordergrunde rechts zwei Männer damit beschäftigt, die fertigen Zuckerhüte den Formen zu entnehmen.

Das Bild ist auch heute so zu sagen noch zeitgemäss, denn die wesentlichen Momente der Rohrzucker-Bereitung waren zur damaligen Zeit etwa dieselben wie heute. Auch heute noch wird ja das abgeschnittene, zerkleinerte Zuckerrohr zwischen Walzen gepresst u. s. w., nur dass eben andere Zeiten auch andere Verhältnisse gebracht haben und der Grossbetrieb mit seinen riesigen maschinellen Hülfsmitteln den Kleinbetrieb total vernichtet hat. (Schluss folgt.)

Dubois' Affenmensch auf dem internationalen Zoologen-Congress in Leyden.

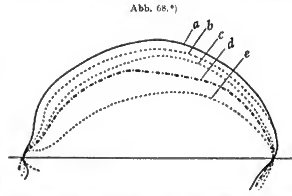
Mit einer Abbildung.

Dem von vielen Seiten dringend ausgesprochenen Wunsche, die merkwürdigen Ueberreste, welche Dr. E. Dubois vor einigen Jahren auf Java gefunden hatte (s. *Prometheus* Nr. 286), einem Forum europäischer Forscher zu unterbreiten, wurde von dem Entdecker auf dem diesjährigen internationalen Zoologen-Congress, der vom 16. bis 21. September in Leyden tagte, genügt, und es hatte sich eine grosse Anzahl von Anthropologen, unter andern auch Virchow, eingefunden, um die so vielfach angezweifelte „Zwischenform" mit eignen Augen zu sehen. In seinem einleitenden Vortrage erwähnte Dubois, dass er im Auftrage der niederländischen Regierung während der Jahre 1890 bis 1894 paläontologischen Forschungen auf Java obgelegen und besonders einer in erhärtetem vulkanischem Tuff begrabenen Wirbelthierfauna seine Aufmerksamkeit zugewendet habe, die er im südlichen Theil des mittleren Javas in der Hügelkette des Kendengs aufgefunden hatte. Die erhärteten Tuffe ruhen auf marinen Pliocänschichten, und ihre Wirbelthier-Einschlüsse gehören vorwiegend lebenden Gattungen an, sind demnach jünger als die von den Engländern genau erforschte obermiocäne oder altpliocäne Fauna der Siwalikberge in Garwhal (Britisch Nord-Vorderindien), deren Wirbelthiere ausgestorbenen Arten angehören. Dagegen zeigten sich mannigfache Beziehungen zu den jungpliocänen und pleistocänen Schichten Vorderindiens. An einer besonders reichen Fundstelle bei Trinil fand man nun die aus vier Stücken (Schädeldecke, Oberschenkelbein und zwei Molaren) bestehenden Ueberreste eines menschenähnlichen Säugers, und zwar in Entfernungen von mehreren Metern und zu verschiedenen Zeiten. Trotz mannigfacher Einsprüche glaubt Dr. Dubois noch jetzt, dass sie zusammengehören.

Das Oberschenkelbein zeigt affenähnliche Eigenschaften in der gestreckten Form seines Schaftes und in einer kammartigen Leiste zwischen beiden Rollhügeln. Von dem Schädel wurde in unserm früheren Berichte ausführlich gesprochen und erwähnt, dass ihm Dubois in Uebereinstimmung mit Manouvrier einen Inhalt von ca. 1000 ccm zuschreibt, während Huxley denjenigen des Neanderthal-Menschen auf 1200 ccm schätzte, und die grössten bekannten Affen nur einen solchen von 500 bis 600 ccm aufweisen. Demnach war die Meinung der Gelehrten, ob Mensch oder Affe, eine sehr getheilte, und während die englischen Anthropologen die Schädeldecke vorwiegend für eine menschliche ansahen, neigten die deutschen mehr dahin, sie einem Menschenaffen zuzuschreiben. Ebenso theilt sich die Meinung hinsichtlich der Backenzähne (von denen nachträglich noch ein zweiter gefunden ist); die Einen halten sie für menschliche, die Andern für äffische. Es war indessen bemerkenswerth, dass vor der Darlegung des Dr. Dubois alle die früher hervorgetretenen Bemängelungen seines Urtheils verschwanden und durch lebhafte Anerkennung seiner Untersuchungen gut gemacht wurden.

Die Debatte war sehr interessant und liess den Eindruck zurück, als hätten sich die meisten Forscher im Angesicht der höchst merkwürdigen Bildung einzelner Theile wirklich davon überzeugt, mit Dubois eine Zwischenform vor sich zu sehen. Virchow hatte zwei Oberschenkelknochen mit ähnlichen Auswüchsen, wie sie ihm der Trinilschenkel in der Abbildung gezeigt hatte, mitgebracht. Er hält sie für die Folgen eines langsam geheilten Knochenfrasses,

Abb. 68.*)



Auf dieselbe Grösse zurückgeführte Umrisslinien der Schädel-Längsbögen von: *a.* gewöhnlicher irischer Schädel; *b.* Spyschädel Nr. II; *c.* Neanderthalschädel; *d.* Dubois' fossiler Javaschädel; *e.* Gorillaschädel. (Nach Cunningham.)

und weil eine solche Heilung viel Ruhe und Pflege erfordert, sei dies ein besonderer Antrieb für ihn gewesen, den javanischen Schenkelknochen für einen menschlichen zu halten. Nunmehr im Angesicht des Objectes gab er jedoch zu, dass der Gesammteindruck ein ganz anderer sei als der eines menschlichen Oberschenkelbeins, selbst wenn man das eines Australiers zur Vergleichung heranziehen wolle; eher liesse er sich den Schenkelbeinen der asiatischen Menschenaffen-Gattung *Hylobates* vergleichen, von der es aber heutzutage nicht entfernt so grosse Arten giebt, als das Wesen, dem der Oberschenkel von Trinil angehört hat. Wenn es also ursprünglich in der Kritik hiess, der Schenkelknochen sei so menschlich, dass er unmöglich zu der affenartigen Schädeldecke gehört haben könne, so darf dieser Einwurf nunmehr als beseitigt gelten, um so mehr als Professor O. C. Marsh vom Yale College betonte,

*) Für unsere neu hinzugetretenen Abonnenten wiederholt.

dass er ähnliche Knochenauswüchse wie die des *Pithecanthropus*-Schenkels bei fossilen Thieren der verschiedensten Klassen gefunden habe.

Die Hauptaufmerksamkeit nahm natürlich die Schädeldecke mit ihrer niedrigen zurückfliegenden Stirn und der starken Neigung der Nackenfläche des Hinterhauptes in Anspruch. Wegen der naheliegenden Vergleichung mit dem ähnlich flachen Schädeldach des Neanderthal-Menschen hielt es Virchow für erforderlich, seine oft angefochtene Meinung über die pathologische und deshalb nicht zur Aufstellung einer fossilen Menschenrasse geeignete Beschaffenheit des obigen Schädels zu vertheidigen. Er sei beinahe der einzige Anthropologe gewesen, dem es gelungen sei, jenen Schädel bei seinem Besitzer zu untersuchen, und wenn gesagt werde, der Neanderthalschädel sei dem eines Australiers ähnlich, so sei das wohl im allgemeinen zutreffend, aber nicht in Betreff des Hinterhauptes, welches scharf abgesetzt sei, eine pithekoïde Bildung, welche auch der Trinilschädel zeige. Den Haupteindruck des Affenartigen bilde am Affenschädel die Abgrenzung des Augenhöhlentheils, der operngurckerartig gestaltet sei, und in dieser Beziehung sei die Bildung des Javaschädels eine vermittelnde. Die absoluten Grössenverhältnisse, also die geringe Schädelcapacität, könnten von ihm als Pathologen nicht als zur Aufstellung einer neuen Gattung geeignet anerkannt werden. Uebrigens sei das Schädeldach sicher dasjenige eines älteren Individuums, denn alle Nähte seien völlig verwachsen. Damit aber stimme die Beschaffenheit des erstgefundenen Backenzahnes (eines dritten Molars) nicht überein, denn er sei für denjenigen eines älteren Mannes zu wenig abgenutzt, und obwohl solche Fälle unabgekauter Zähne unter besondern Umständen auch bei älteren Leuten vorkämen, halte er beide Reste nicht für zusammengehörig.

Professor Marsh theilte die Ansicht von Dubois, dass es sich keineswegs um einen wirklichen, etwas abnormen Menschen handle. Er betonte die Wichtigkeit der geologischen Altersbestimmung und rieth zur genauen Vergleichung der anderweitigen fossilen Reste mit denen der Siwalikhügel. Auch Professor Martin aus Leyden wies, an diese Bemerkung anknüpfend, nach, dass die Schichten entweder jungpliocän oder altdiluvial sein müssten. Die Fauna sei im allgemeinen eine siwalische, die nach seinen früheren Arbeiten aus Vorderindien auf die Malayischen Inseln eingewandert sein müsse und dort ihr besonderes Gepräge erhalten habe. Professor Rosenberg aus Utrecht bemerkte, ihm scheine, als sei nunmehr der Beweis für das Vorhandensein eines Tertiärmenschen auf Java erbracht, gleichviel ob die Stücke als zusammengehörig betrachtet werden oder nicht. Man werde also für die ersten Menschenspuren auf noch ältere Tertiärschichten zurückblicken müssen. Die vier anatomischen Eigenthümlichkeiten, welche Dubois an dem Schenkel hervorhebe, kämen auch bei menschlichen Oberschenkeln vor, und er besitze in seiner Sammlung einen solchen, der alle vier ebenfalls zeige. Dagegen erscheine ihm das Schädeldach mehr demjenigen eines Affen ähnlich; es zeige eine Eigenthümlichkeit, die bei den bisher nicht in Betracht gezogenen amerikanischen Affen der Gattung *Cebus* vorkomme. Bei diesen breitnasigen Affen, die auf allen Vieren gehen, finde sich eine ähnliche Bildung des Hinterhauptbeins wie bei *Pithecanthropus*, dieselbe könne also nicht, wie es seitens Dubois' geschehen sei, mit der aufrechten Haltung desselben in Verbindung gebracht werden. Im übrigen erkannte auch Rosenberg die Berechtigung der Schlüsse, nach denen es sich bei dem javanischen Fossil um ein Uebergangsglied handeln dürfte, vollständig an.

E. K. [4251]

RUNDSCHAU.

Jedermann weiss, dass die Seidenindustrie aus China stammt. Die gewissenhaften Historiologen des Reiches der Mitte haben es mit der grössten Umständlichkeit aufgezeichnet, wie vor 4000 Jahren der Kaiser Hoang-Ti bei Spaziergängen in seinem Parke die wilde Seidenraupe ihre Cocons spinnen sah und auf den Gedanken kam, den zarten Faden derselben wieder abzuwickeln und für menschlichen Gebrauch nutzbar zu machen. Sie haben uns erzählt, mit welchem Enthusiasmus die Kaiserin Te-ling-Schi den Gedanken ihres Gatten ergriff und weiterführte, wie ferner der Kaiser sich chemischen Studien widmete und sehr bald eine Reihe von Methoden herausfand, um das neue Product in den verschiedensten Nuancen zu färben. Im *Tschu-King*, dem grossen Heldenbuche Chinas, lesen wir ferner, wie der gewaltige Kaiser Yu das, was bis zu seinem Regierungsantritt eine Liebhaberei an seinem Hofe gewesen, ausnutzte, um eine üppig blühende Industrie zu schaffen, indem er Sümpfe entwässerte, mit Maulbeerbäumen bepflanzte und die Eier des Seidenspinners an die Bauern vertheilte. Weniger bekannt dürfte es sein, dass die Seide die erste Verbindung zwischen den Culturcentren Ostasiens und denen Europas herstellte. Schon vor Beginn unserer Zeitrechnung wurde chinesische Seide nach Rom importirt, indem sie von Hand zu Hand über den ganzen Continent Asiens wanderte und schliesslich durch Vermittelung der Skythen und Parther die arischen Völker erreichte. Immer grössere Mengen des kostbaren asiatischen Productes verbrauchten das üppige Rom und das ihm in der Weltherrschaft folgende Byzanz, so dass der Vorschlag, die Seidencultur nach Europa zu verlegen, welcher bekanntlich dem Kaiser Justinian durch zwei wandernde Mönche gemacht wurde, auf den fruchtbarsten Boden fallen musste. Wie dann schliesslich diese Mönche die Seidenraupeneier nach Europa schmuggelten, mit welchem Geschick sie die neue Industrie zuerst in Byzanz, später auf der ihnen zu diesem Zwecke angewiesenen

Insel Kos entwickelten, wie dann die Zucht der Seide sich über alle Mittelmeerländer ausbreitete, — dabei brauchen wir nicht zu verweilen, das steht in jeder Weltgeschichte ausführlich zu lesen.

Wenn es somit ganz unbestritten ist, dass wir die Seidenindustrie aus China erhalten haben, so ist doch der Gedanke, die von Raupen gesponnenen Fäden zu verwerthen, keineswegs bloss in China gedacht worden. Wie fast alle Erfindungen, so ist auch die der Seidengewinnung wiederholt gemacht worden. In Indien besteht eine Seidenindustrie, die älter ist als die chinesische und von der wir ausführliche Nachrichten schon im *Râmâyana* und im *Mahâbhârata* aufgezeichnet finden. Madagaskar besitzt eine Seidenindustrie, die sicherlich ebenfalls selbständig entstanden ist, und selbst die antike Welt Europas war nicht ganz unvorbereitet in den Besitz der chinesischen Seide gelangt, denn schon Aristoteles berichtet uns, dass die im alten Griechenland hoch geschätzte Bombykia durch Abhaspeln des Cocons eines Schmetterlings gewonnen wurde. Aber alle diese Seidenindustrien traten in den Hintergrund, als die chinesische Maulbeerseide allmählich den Erdball eroberte. Jahrtausende lang hat sie als Alleinherrscherin den Seidenmarkt behauptet. Jahrtausende lang ist der Maulbeerspinner gezogen und dadurch schliesslich zum Hausthier geworden, welches freilich dabei auch mehr und mehr verweichlichte, so dass heute dieses Geschöpf zu einer selbständigen Existenz nicht mehr fähig ist. Die Verbindungen des Ostens mit dem Westen, welche durch die Seide geschaffen worden waren, gingen auf Jahrhunderte verloren, nachdem Europa selbst in den Besitz der Seidenindustrie gelangt war, und als dann die Beziehungen später wieder angeknüpft wurden, erstreckten sie sich zunächst auf ganz andere Dinge als auf Seide.

In unserer Zeit war es schliesslich, dass die Seidenindustrie die ersten Anzeichen von Altersschwäche zeigte. In der Mitte der fünfziger Jahre begannen die Seidenernten Südeuropas in erstaunlicher Weise herabzusinken. Unerklärliche Krankheitsepidemien brachen unter den Seidenraupen aus, und schon begann man zu befürchten, dass dieser schöne und mit solcher Sorgfalt gehegte Erwerbszweig für immer wieder aus Europa verschwinden werde. Damals war es, dass die französische Regierung sich der Sache mit grossem Ernste annahm und ihre besten Forscher um Rath und Hülfe anging. Nichts ist lehrreicher als das Studium der Resultate dieser Bestrebungen. Pasteur, dessen Tod wir heute beklagen, war es, der zunächst die Natur der Krankheiten ergründete, denen die Raupen zum Opfer fielen. Er erkannte sie als das Resultat der parasitischen Wucherungen mikroskopischer Lebewesen, was um so bemerkenswerther war, da man zu jener Zeit von der Rolle der Bacterien als Krankheitserreger noch keine Ahnung hatte. In der That ist diese Krankheitsursache bei der Seidenraupe zum ersten Male aufgefunden worden. Weshalb aber, so musste man sich fragen, richteten diese Krankheiten gerade um jene Zeit so furchtbare Verwüstungen an, während früher von solchen Epidemien nichts bekannt gewesen war? Diese Frage beantworteten die französischen Zoologen, indem sie die immer gesteigerte Verweichlichung des Seidenspinners nachwiesen und die Ansicht aussprachen, dass unsere Seidenzucht nur wieder in Flor gebracht werden könnte, wenn wir uns Material aus Ländern verschafften, in denen noch eine widerstandsfähige Rasse des Maulbeerspinners zu finden sei. Als solches Land erwies sich Japan. Seidenraupen, welche aus japanischen Eiern gezüchtet werden, sind unempfindlich gegen die Angriffe der feindlichen Bacterien. Seit wir begonnen haben, die für die europäische Seidenzucht nöthigen Eier alljährlich aus Japan frisch zu importiren, ist die europäische Seidenindustrie neu emporgeblüht. So wurde unsere Seidenzucht zum zweiten Male von Ostasien aus ins Leben gerufen; aber dabei blieb es nicht, es sollte uns noch eine dritte höchst merkwürdige Hülfe aus dem fernen Osten zu Theil werden.

Es war zu der Zeit, als man die Gründe des herrschenden Uebels erkannt, aber die oben geschilderte Abhülfe noch nicht gefunden hatte. Im Suchen nach derselben erinnerte man sich nun der vorhin hervorgehobenen Thatsache, dass es ausser der Zucht des Maulbeerspinners auch noch andere Methoden gäbe, Seide zu gewinnen, und man begann sich zu fragen, ob man nicht den verweichlichten Maulbeerspinner durch einen neuen und lebenskräftigeren Stammesgenossen ersetzen wolle. In allen Ländern begann man nach Seide liefernden Raupen zu forschen, und nicht gering war das Erstaunen, als ihrer immer neue und neue zum Vorschein kamen. Namentlich Indien zeigte sich überreich an solchen Insekten, aber auch Japan und sogar das Mutterland des Maulbeerspinners, China, lieferten ihrer eine ganze Anzahl. Damals erwartete man goldene Berge von der Acclimatisation dieser Geschöpfe, aber um sie zu acclimatisiren, mussten auch ihre Futterpflanzen bei uns heimisch gemacht werden. So begünstigte die kritische Lage der Seidenindustrie die Einführung asiatischer Gewächse nach Europa. Aus jenen Tagen stammen die immergrünen Eichen, die verschiedenen Berberisarten und die zahlreichen Varietäten des Götterbaumes, die wir heute über ganz Europa verstreut finden. Namentlich von den letzteren wurden in Südfrankreich ganze Waldungen angelegt, in denen der japanische Ailanthusspinner vortrefflich gedieh. Aber die erhofften Erfolge blieben leider aus. So schön auch die Acclimatisation gelungen war, in so reicher Menge auch die neu eingeführten Spinner uns ihre Cocons lieferten, Seide konnten wir aus denselben nicht gewinnen, weil es unmöglich schien, dieselbe von den Cocons abzuhaspeln. Die Unregelmässigkeit, mit welcher diese sogenannten wilden Spinner ihr Gespinst anfertigten, spottete jeder Bemühung, dasselbe zu entwirren. So wurden alle die schönen Hoffnungen zu Wasser und nur das Eine wurde erreicht, dass nunmehr aus China, Indien und Japan immer wachsende Mengen wilder Seide auf den europäischen Markt gelangten, wobei es freilich merkwürdig genug war, dass die Bewohner jener Länder das Abhaspeln der Cocons fertig brachten, während wir uns vergeblich bemühten, ein Gleiches zu thun. Man tröstete sich mit der bekannten Thatsache, dass in Ostasien die Handarbeit billig ist und dass man dort auf eine derartige Aufgabe die nöthige Geduld und Arbeit verwenden könnte, während dies bei uns nicht der Fall ist. Erst viele Jahre später ward auch bei uns das Problem gelöst, und zwar durch den genialen englischen Erfinder Samuel Lister, der auf den glücklichen Gedanken kam, die wirren Cocons der wilden Spinner nicht abzuhaspeln, sondern zu zerzupfen und dann das so gewonnene kurze Fasermaterial in derselben Weise zu behandeln, wie wir es mit der ebenfalls in wirrem Zustande zu uns gelangenden Wolle und Baumwolle zu thun pflegen. Damit war eine Erfindung von grossartiger Tragweite gemacht und die wilde Seide war ebenbürtig neben der echten auf den Markt getreten. Das Publikum

kauft dieselbe unter dem Namen der rohen Seide und bildet sich ein, dass auch sie vom Maulbeerspinner abstammt und nur in anderer Weise behandelt sei als das glänzende Gespinst, welches wir seit so langer Zeit gewohnt sind.

Es hat uns immer scheinen wollen, dass Nichts anregender und interessanter sein kann, als die Entwickelungsgeschichte einer Industrie. Leider legt man auf diese Art der Geschichtsforschung noch immer viel zu wenig Werth. Leute, welche die Regierungsantritte zahlreicher Fürsten im Kopfe haben und welche ganz genau wissen, wann die Schlachten bei Mohács und am Weissen Berge stattgefunden haben, pflegen es vollständig zu ignoriren, dass auch die menschliche Gesittung und der menschliche Fleiss ihre Geschichte haben, und gerade um dies aufs neue zu betonen und um auch unsererseits anzuregen zum Studium der Geschichte der Civilisation, haben wir es versucht, die Entwickelung einer der ältesten und grossartigsten Industrien in dem knappen Rahmen einer Rundschau zusammenzufassen. WITT. [4259]

* * *

Die Rohrpumpe von Dubiau. (Mit einer Abbildung.) Der französische Ingenieur Dubiau bezweckt mit seiner Rohrpumpe genannten Erfindung, das Wasser in Flammrohr-Dampfkesseln so lange in beständigem Umlauf zu erhalten, als Dampf entwickelt wird. Man hat nämlich festgestellt, dass in gewöhnlichen Dampfkesseln, besonders beim Anheizen, der Wärmeunterschied des Wassers an verschiedenen Stellen des Kessels selbst noch nach fünf Stunden bis zu 80° C. beträgt, und dass bei verstärktem Betriebe bisweilen an den von der Flamme direct getroffenen Stellen der Kesselwände sich Dampfblasen ansetzen, die dort eine Zeit lang verbleiben und die Uebertragung der Wärme von der Feuerung zum Wasser verzögern. Die Folge davon ist das Glühendwerden des Flammrohrbleches. Selbst zwischen dem kalten Speise- und dem heissen Kesselwasser erfolgt ein Wärmeausgleich oft viel zu langsam und ruft durch die ungleiche Erwärmung der Kesselbleche in diesen Spannungen hervor, die ein Undichtwerden in den Nietungen bewirken. Die Menge des in einem gewöhnlichen Dampfkessel zu erzeugenden Dampfes ist im wesentlichen von der Grösse der Wasserfläche abhängig, aus welcher die Dampfbläschen austreten können. Wenn nun die Dampfentwickelung ein gewisses Maass überschreitet, so wird der freie Austritt der Dampfbläschen beschränkt und sie erzwingen ihn dann gewaltsam, wobei sie Wasser in die Dampfleitung mit hinüberreissen (das sogenannte Ueberkochen). Dadurch wird die Wirkung des Dampfes derart vermindert, dass oft der Vortheil der grösseren Dampfmenge mehr als aufgehoben wird. — Alle diese Erscheinungen eines mangelhaften Wärmeaustausches im Kesselwasser sind die Folge einer ungenügenden Bewegung des letzteren. Versetzt man daher die ganze Wassermenge in einen raschen Umlauf, so kommt sowohl ein vollkommener schneller Wärmeausgleich zu Stande, als auch das Entstehen einer ruhenden Schicht von Dampfbläschen an der Kesselwand verhindert wird. Die nothwendige Folge davon ist das Entwickeln einer grösseren Menge trockenen Dampfes. Um nun einen lebhaften Wasserstrom hervorzurufen, hat Dubiau, wie unsere Abbildung 69 zeigt, das Flammrohr des Kessels mit einem Blechmantel umhüllt, der nahe am Boden offen und oben durch eine flache Decke geschlossen ist. In dieser steckt eine Anzahl kurzer Röhren, die unten schräg abgeschnitten sind. Nach dem Anheizen des Kessels bildet sich zunächst unter dieser Decke ein Dampfraum; sobald nun der Dampfdruck in demselben den Druck im oberen Dampfraum mit Einschluss des Druckes der Wassersäule über dem inneren Dampfraum überschreitet, treten Dampfblasen in die Röhren ein, und indem sie das in diesen befindliche Wasser vor sich her schieben, gelangen sie in den oberen Dampfraum. Der untere Wasserspiegel stellt sich nun an den oberen Kanten der schrägen Rohrabschnitte unter dem Druck der Wassersäule derart ein, dass die Rohre stets mit Wasser gefüllt bleiben und jede Dampfblase dasselbe nach oben treibt. Sie wirken also nach Art einer Pumpe, indem sie das Wasser von unten nach oben heben. Durch eine zweckmässige Wahl der Weite und Anzahl der Rohre hat man es in der Hand, einen beständigen Wasserumlauf im Kessel zu unterhalten, so dass in der Stunde die gesammte Wassermenge des Kessels 60- bis 100mal an den feuerberührten Flächen vorbeiströmt. Der so erzeugte Dampf ist durchaus trocken und wird in solcher Menge geliefert, dass ein Kessel mit 22 qm Heizfläche zum Betriebe einer 100pferdigen Dampf-

Abb. 69.

Dubiau-Kessel.

maschine vollkommen genügt. Der erste Dubiau-Kessel ist in der Fabrik von E. Leinhaas in Freiberg i. S., welche auch die Licenz zum Bau solcher Kessel für Deutschland erworben hat, aufgestellt und erprobt worden. C. [4254]

* * *

Der älteste Locomotivführer. Die englischen Zeitungen brachten vor kurzem eine Notiz, welche uns daran erinnert, wie jung verhältnissmässig die Eisenbahnen sind, welche jetzt einen integrirenden Bestandtheil unseres öffentlichen Lebens bilden. Es war dies die Nachricht von dem Tode Joseph Bells, der, 83 Jahre alt, in Fulham bei London gestorben ist. Joseph Bell war der erste Mann, der eine Locomotive geführt hat. Als Arbeiter Stephensons wurde er mit der Führung und Heizung der berühmten Locomotive *Rocket* betraut, einer heute freilich recht antediluvianisch aussehenden Maschine, die, wenn wir nicht irren, in einem der Londoner Museen aufbewahrt wird. S. [4197]

* * *

Garnspulen. Bekanntlich wird bei weitem die Hauptmenge des in den Handel gebrachten Nähgarns auf hölzerne Spulen aufgewickelt, welche auf eigens zu diesem Zwecke construirten Drehbänken mit grosser Schnelligkeit in ungeheurer Zahl hergestellt werden. Nicht bekannt aber dürfte es sein, dass nur wenige Hölzer für diesen Zweck geeignet sind. Weitaus am vortheilhaftesten ist das Holz der nordamerikanischen Birke, von welcher sich im Staate Maine grosse Waldungen befinden, welche seit etwa 25 Jahren ausschliesslich im Interesse der Nähgarnindustrie abgeholzt werden. Nicht weniger als zwei Millionen Cubikfuss sauberen Birkenholzes werden alljährlich aus dem Staate Maine allein nach Schottland exportirt, wo bekanntlich die Nähgarnindustrie hauptsächlich in Paisley stark entwickelt ist. Wie immer in Amerika, so hat man wohl auch in Maine in den Waldungen zunächst rücksichtslosen Raubbau getrieben. Sehr bald aber ist man dazu übergegangen, die abgeholzten Wälder wieder aufzuforsten. Der Nachwuchs entspricht aber nicht der Menge des alljährlich entnommenen Holzes, so dass man jetzt anfängt, einen demnächst eintretenden Mangel zu befürchten. Wir haben hier ein ganz ähnliches Bild, wie es die Gewinnung des Espenholzes in Skandinavien, Finnland und den Ostseeprovinzen aufweist. Auch dieses Holz, welches bekanntlich ausschliesslich zur Herstellung der schwedischen Zündhölzer geeignet ist, wird alljährlich rarer und rarer. Während in Schweden noch vor wenigen Jahrzehnten scheinbar unerschöpfliche Espenwälder sich befanden, sind heute schon die schwedische sowohl wie die deutsche Zündholzindustrie ausschliesslich auf den Import aus Russland angewiesen. Unter diesen Umständen kann man wohl aufs neue die im *Prometheus* von andern Gesichtspunkten aus schon wiederholt ventilirte Frage aufwerfen, ob es sich nicht empfehlen würde, die ausgedehnten Länderstrecken, welche in Norddeutschland zur Zeit noch mit ziemlich werthlosen Kiefernwaldungen bedeckt sind, allmählich mit solchen Hölzern aufzuforsten, deren die Industrie bedarf, während ihre Heimatländer sie in ungenügender Menge hervorbringen. Es ist wohl anzunehmen, dass sowohl die Espe als die nordamerikanische Birke bei uns fortkommen würden. Jedenfalls würde es sich lohnen, bei uns ernstliche Versuche mit diesen Bäumen anzustellen, deren Holz sich unvergleichlich viel vortheilhafter verwerthen liesse als das bloss zum Brennen geeignete Kiefernholz. S. [4209]

* * *

Neue Verwendung des Phonographen. Eine interessante neue Verwendung des Phonographen hat kürzlich in Amerika stattgefunden. Es handelte sich um eine grossartige Wasserhaltungsmaschine, welche in Californien aufgestellt worden ist und, nachdem sie längere Zeit tadellos gearbeitet hatte, plötzlich Unregelmässigkeiten in ihren Leistungen zeigte, welche sich der beaufsichtigende Mechaniker nicht zu erklären wusste. Die New Yorker Firma, welche die Maschine geliefert hatte, schreckte vor der Entsendung eines Sachverständigen nach Californien und dem damit verbundenen Aufwand an Zeit und Reisekosten zurück und versuchte daher zunächst, die Ursache des Uebels auf andere Weise zu ergründen. In Erwägung der Thatsache, dass die von einer Maschine hervorgebrachten Geräusche für den sachverständigen Ingenieur einen sehr guten Anhalt für die Beurtheilung der Arbeit der Maschine bilden, sandte die Firma einen Phonographen nach Californien und liess die beim Gange der Maschine auftretenden Geräusche von demselben registriren. Es gelang auf diese Weise, den Sitz des Uebels zu entdecken und dasselbe durch Einsendung von Zeichnungen, Erklärungen und neuen Maschinentheilen zu beseitigen. S. [4201]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Wilhelm Haacke. *Die Schöpfung des Menschen und seiner Ideale.* Ein Versuch zur Versöhnung zwischen Religion und Wissenschaft. Mit 62 Abbildungen im Text. Jena 1895, Hermann Costenoble. Preis 12 Mark.

Ein vielversprechender Titel! Denn wer wünschte nicht Religion und Wissenschaft versöhnt zu sehen, die Formel zu finden, die auch für den gewöhnlichen Kopf zeigt, dass Naturforschung nicht nur der Religion nicht feindlich, sondern sogar eine höhere Form derselben ist? Aber die Leute verlangen von einer solchen Versöhnung immer etwas ganz Anderes: die Wissenschaft soll ihnen die sechs Schöpfungstage, die Sintfluth und womöglich die Auferstehung im Fleische, d. h. das gesammte Gewebe der Dogmengeschichte, als haltbar hinstellen, und das wird niemals ein echt wissenschaftliches Buch zu erfüllen im Stande sein. Aber leider müssen wir befürchten, dass Haackes Buch auch andere geistigere, denkende Leser nicht befriedigen wird. Die Buchstabengläubigen wird es enttäuschen dadurch, dass sie in ihm keiner Verleugnung der thierischen Abkunft des Menschen und seiner engen Verwandtschaft mit der übrigen Thierwelt, keiner Zurückweisung der Abstammungslehre begegnen, die Naturforscher dagegen dadurch, dass an die Stelle wohlbewährter Erklärungsversuche neue gesetzt werden, die bisher für Niemanden überzeugend geworden sind als höchstens für den Verfasser selbst. Es mag ja vielleicht für diesen oder jenen Leser erfreulich sein, hier zu vernehmen, dass weder Darwin, noch Wallace oder Haeckel, weder Spencer noch Weismann die Räthsel der Schöpfung gelöst haben, dass dies erst dem Verfasser mit seiner „Gemmarien-Theorie“ gelungen sei, die nun dem Laien seit drei Jahren zum

dritten Male in einem dicken Buche als die errettende Lehre ans Herz gelegt wird. Die Sache liegt doch aber so, dass die Darwinsche Zuchtwahllehre, welche hier in die Acht erklärt wird, Tausende von tiefdenkenden Theologen, Philosophen, Zoologen und Botanikern als eine glückliche Lösung des Zweckmässigkeitsräthsels erschienen ist, während die welterlösende Gemmarienlehre mit ihren Hülfsprincipien bisher vielleicht noch keinen einzigen Apostel und Gläubigen gefunden hat! Die Hülfsprincipien, mögen sie nun „Streben nach Gleichgewicht" oder sonst wie genannt werden, machen die Sache nicht besser, eine *„qualitas occulta"* kann niemals einem klaren Gedankengange, wie er der Lehre vom Kampfe ums Dasein und dem Ueberleben des Passendsten eigen war, den Rang ablaufen. Die grosse Leistung der Darwinschen Lehre, die Zweckmässigkeit der Organismen als eine gewordene zu erklären und zugleich das Vorhandensein des Bösen und Unzweckmässigen in der Natur, diesen Alp der Theologen und Philosophen, allen Menschen von der Brust zu nehmen, das war echtes Versöhnungswerk; die Bekämpfung dieser Grundanschauungen durch Haacke stürzt den Leser von neuem in Zweifel und Unruhe. Letzteres müsste nun freilich ertragen werden, wenn wirklich in dieser Richtung ein Fortschritt zu erwarten stünde, aber Referent vermag das nicht zu erkennen, und wenn er einen schwachen Lichtschein am Ende des Minenganges sähe, würde er zu einer solchen Abgrundsforschung die Fachleute und nicht die Laien einladen. Wollen wir wissen, wie das „versöhnende" Endergebniss dieser Palastrevolution lautet, so finden wir auf Seite 253 das Geständniss des vor seiner eigenen Selbstherrlichkeit erschreckenden Usurpators in folgenden Worten:

„Nach dieser Annahme — der einzig möglichen, die uns nach Verwerfung des Darwinismus bleibt — sehen die Vorgänge in der Natur nun freilich so aus, als ob die Uratome von einer Intelligenz derartig im Weltall vertheilt und mit solchen Eigenschaften ausgestattet wären, dass die gegenwärtige Welt mit ihren zweckmässig eingerichteten Thieren und Pflanzen nothwendiger Weise daraus hervorgehen musste, und zwar ohne dass die Natur, wie sie es dem Darwinismus zufolge thut, erst herumprobirte, ob sie wohl diesen oder jenen Organismus zu Stande bringen könne . . ."

Wir dachten bisher, die Unterstellung eines „probirenden Schöpfers" oder einer „probirenden Natur" sei der von Darwin gestürzten Lehre des frommen Agassiz eigen gewesen, welche bekanntlich die Fossilien als „verworfene Versuchsmodelle" ansah. Der Darwinismus hat ganz im Gegentheil, wie allgemein anerkannt, das hohe Verdienst, jene „Töpfer-Hypothese" mit ihren missglückten Versuchen aus der Welt zu schaffen und die Schöpferidee von dem Vorwurfe, auch das Unzweckmässige, Böse und Lästige in die Welt gebracht zu haben, zu entlasten. Wenn das, was wir eben vernommen haben, der Weisheit letzter Schluss wäre, da hätten wir uns überflüssig den Kopf zerbrochen, denn dieses Haackesche Schlussergebniss hatte ja bereits der heilige Augustin mit seiner Lehre von der mittelbaren Schöpfung *(creatio indirecta)* erreicht. Philosophisch angelegte Leser werden sicherlich in keine versöhnliche Stimmung gerathen, wenn sie mit dem Abbé Galiani ausrufen sollen: „So hatte ich also doch Recht! Die Würfel der Natur müssen gefälscht sein, um immer einen Pasch zu werfen."

ERNST KRAUSE. [4234]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Fuchs, Gotthold, Dr. phil. *Anleitung zur Molekulargewichtsbestimmung* nach der „Beckmannschen" Gefrier- und Siedepunktsmethode. Mit 18 Textfig. gr. 8°. (III, 41 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 1,20 M.

Voegler, Robert. *Der Präparator und Konservator.* Eine praktische Anleitung zum Erlernen des Ausstopfens, Konservierens und Skelettierens von Vögeln und Säugetieren. Für Naturfreunde herausgeg. Mit 34 i. d. Text gedr. Abb. 8°. (136 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung (R. & M. Kretschmann). Preis 2 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Erste Lieferung. gr. 8°. (S. 1–176.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 5 M.

Wiedemann, Gustav. *Die Lehre von der Elektricität.* Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus. Dritter Band. Mit 320 eingedr. Holzstichen. gr. 8°. (VIII, 1139 S.) Ebenda. Preis 28 M.

Behrens, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen.* Erstes Heft. (Anthracengruppe, Phenole, Chinone, Ketone, Aldehyde.) Mit 49 Fig. i. Text. gr. 8°. (VIII, 64 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 2 M.

Wahl, Heinrich, Chemiker. *Die Chemie des Hauses.* Praktischer Rathgeber für die im Haushalte zur Anwendung gebrachte Chemie. Mit 18 i. d. Text gedr. Bildern. 12°. (III, 149 S.) Leipzig, Verlags-Institut Richard Kahn. Preis geb. 2 M.

POST.

Kunigundehütte bei Kattowitz, O.-S.,
den 25. October 1895.

An den Herausgeber des Prometheus.

In der Zeitung *Die Post* vom 24. d. M. befand sich aus Boston die räthselhafte Mittheilung, „dass es plötzlich unmöglich geworden sei, eine telegraphische Depesche durch den 4½ englische Meilen langen Housaac-Tunnel in Massachusetts zu senden. Man habe alle möglichen Arten von Drähten, sogar ein Oceankabel, verwendet, aber Alles sei vergeblich gewesen! Obwohl man nirgends magnetische Störungen habe entdecken können, sei man doch gezwungen gewesen, die Telegraphendrähte um den Berg herum zu legen."

Falls diese Nachricht keine Ente ist — und bei amerikanischen Mittheilungen ist die Sichtung ja schwierig! —, wäre es sehr interessant, wenn die „Post" des *Prometheus* sich der Klärung dieser Frage annähme.

Hochachtungsvoll

EDMUND JENSCH.

Die betreffende Notiz fand sich auch in *Scientific American.* Es war hier indessen bemerkt, dass es sich um eine an Eisenerzen reiche Gegend handelt und dass man bei Bohrung des Tunnels erwartet habe, auf ein Lager von Erz zu stossen, dass aber diese Erwartung getäuscht worden sei. Vielleicht kann einer unserer Leser etwas zur Klärung dieser Frage beitragen.

Die Redaction. [4235]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 320. Jahrg. VII. 8. 1895.

Die Parfumeriefabrikation in Grasse.

Von Dr. Gustav Zacher-Hamburg.

Die Kunst der Parfumbereitung ist uralt, und wie bei alten Fabrikationsmethoden überhaupt, z. B. auch der des Glases, vererben sich die Kenntnisse und Kunstgriffe des Handwerks fast unverändert von einem Geschlechte zum andern. Selbst die grossartigen Fortschritte der Chemie in unserem Zeitalter haben die Darstellung mancher Erzeugnisse, die fast tagtäglich dem menschlichen Gebrauche dienen müssen, gar nicht oder nur unwesentlich beeinflusst. Allerdings hat die chemische Synthese uns in den Stand gesetzt, auf dem Gebiete der Parfumbereitung manche Wohlgerüche, deren Gewinnung und Conservirung auf längere Zeit bei der Verwendung der von der Natur gelieferten Rohmaterialien äusserst zeitraubend war und bei dem selteneren Vorkommen einzelner Parfumpflanzen oder -Träger auch sehr kostspielig sich stellte, in beliebiger Menge und verhältnissmässig bedeutend billiger künstlich herzustellen, wie das in einem früheren, längeren Artikel dieser Zeitschrift (Jahrgang IV, S. 298) dargelegt worden ist. Wenn man trotzdem zur Herstellung einer grossen Anzahl und gerade der feinsten Parfums auch heute noch die Benutzung der natürlichen Quellen derselben, der Blumen, bevorzugt, so liegt das daran, dass wir noch lange nicht alle in der Natur vorkommenden Wohlgerüche künstlich auf chemisch-synthetischem Wege darstellen können.

Da das Thierreich und das Mineralreich nur verschwindend wenige aromatische Stoffe erzeugen, sehen wir uns bei der Parfumeriefabrikation hauptsächlich auf das Pflanzenreich angewiesen, das uns dafür aber auch eine fast unbegrenzte Scala von Wohlgerüchen der verschiedensten Arten liefert. Aromatische Stoffe enthält fast jedes Gewächs, und zwar oft in seinen verschiedenen Theilen, wie Wurzel, Stengel, Blüthen, Blättern und Früchten, wesentlich verschiedene. Doch spielen bei der Parfumfabrikation die Blüthen der Pflanzen die erste Rolle, und gerade bei der Gewinnung der Parfums aus den Blüthen oder besser gesagt den Blumenblättern hält man noch heute die seit alters her bewährten Wege fast unverändert ein, wenn man natürlich auch, wo es anging, die Hülfsmittel der modernen Chemie und Technik durchaus nicht verschmähte. Diese conservative Seite der heutigen Parfumfabrikation äussert sich ferner auch noch darin, dass sich der Kreis derjenigen Pflanzen, die man bei derselben verwendet und der ein ziemlich eng gezogener war, durch die Verwendung bisher nicht benutzter Gewächse nur unwesentlich erweitert hat. Dabei wirkte

übrigens auch das wie alle andern schwer zu widerlegende Vorurtheil mit, dass nur die unter einem milden, südlichen Himmel gedeihenden Blumen das zur Parfumbereitung passende und sie lohnende Aroma im vollen Maasse besässen, so dass man z. B. in Deutschland, das in der Reihe der Parfums verarbeitenden Länder eine der ersten Stellen einnimmt, erst in den letzten Jahrzehnten ernstliche Versuche gemacht hat, auch den Duft unserer zahlreichen gewürzhaft riechenden einheimischen Blumen in das Bereich der Parfumfabrikation einzubeziehen. Diese Thatsache ist um so auffallender, wenn man bedenkt, dass z. B. der Duft unseres bescheidenen nordischen Veilchens anerkanntermaassen für bedeutend zarter und feiner gilt, als der seines prunkhaften südländischen Verwandten. Allerdings wird man einwenden hören, dass unser Klima für Blumenculturen im Grossen, wie sie an der Riviera betrieben werden, nicht geeignet sei; dieses ist aber auch wieder nur ein ganz unbegründetes Vorurtheil, da es sich durchaus nicht einsehen lässt, warum bei uns seit je her oder doch schon seit Jahrhunderten einheimische Pflanzen nicht ebenso gut im Grossen wie im Kleinen cultivirt werden könnten, und die in der Umgebung Leipzigs vor mehreren Jahren von einer dortigen Firma unternommenen Versuche, Rosen behufs Gewinnung von Rosenöl im Grossen zu ziehen, haben jenes Vorurtheil durch den dabei erzielten praktischen Erfolg glänzend widerlegt. Misserfolge können derartige Versuche, die schon aus nationalökonomischen Gründen durchaus zu befürworten und zu unterstützen wären, jedenfalls nur dann haben, falls man Züchtungsversuche mit Pflanzen unternimmt, die unser Klima in seinen oft bedeutenden Schwankungen nicht vertragen, oder falls man glaubt, das im Süden erprobte und bewährte Anbauverfahren ganz unverändert auf unseren Himmelsstrich und auf unsere Heimatspflanzen übertragen zu dürfen. Auch hier müssen Zeit und Erfahrung den Lehrmeister machen, was ohne Aufwand an Arbeit, Zeit und Geld natürlich nicht abgehen wird. Jedenfalls sind wir aber überzeugt, dass gewisse Parfums sich in unserem deutschen Vaterlande ebenso gut und auch in beliebiger Menge und nicht theurer werden herstellen lassen wie im Süden, in Italien und Frankreich, wodurch selbstverständlich unsere ganze Parfumfabrikation dem Auslande gegenüber wesentlich an Selbständigkeit und Concurrenzfähigkeit gewinnen würde, ganz abgesehen davon, dass die heute nach Italien, Frankreich, der Türkei u. s. w. wandernden Geldsummen den nationalen Wohlstand erhalten helfen und zum grossen Theile unserer arbeitenden Bevölkerung zu Gute kommen würden.

Ebenso unterliegt es keinem Zweifel, dass unsere Parfumfabriken genau ebenso gut die verschiedenen Parfumpomaden aus den von ihnen selbst cultivirten Blumen darstellen könnten, wie die Fabriken an der Riviera und in Südfrankreich, und dabei hätten sie ausserdem noch die Garantie, wirklich unverfälschte, reine Waare zu erhalten, was gerade bei der aus dem Auslande bezogenen Handelswaare in Folge der schwierigen Controle durchaus nicht immer der Fall ist.

Um nun unsern Lesern eine genauere Vorstellung davon zu verschaffen, in welcher Weise die Gewinnung der aromatischen Stoffe in den Parfumeriefabriken Italiens und Frankreichs vor sich geht, wollen wir im Folgenden mit ihm einen Gang durch eine solche in dem französischen Orte Grasse antreten, auf dem er uns freundlichst begleiten mag.

Das bei Cannes im Departement der Seealpen gelegene, sonst wohl kaum bekannte Städtchen Grasse liegt an der so überaus herrlichen Riviera, drei Meilen vom Meere entfernt, am Südabhange eines Ausläufers der oben genannten Alpenkette. Historisch merkwürdig ist dieser Gebirgsausläufer durch die Revue, die Napoleon I. hier nach seiner Rückkehr von Elba im Jahre 1815 auf dem Plateau desselben hielt. Zwei hochragende dunkle Pinien bezeichnen noch heute diesen denkwürdigen Platz. Durch diesen Bergzug wird der kalte Nordwind vollständig von dem Thale abgehalten, das in seiner Tiefe das von Olivenbäumen, Orangehainen und Blumenfeldern rings umgebene, etwa 14000 Seelen zählende Städtchen Grasse birgt. Nur nach Süden öffnet sich die Gebirgseinsenkung, und so hat hier die Natur selbst ein grossartiges Treibhaus eingerichtet, und mit viel grösserem Rechte als die blühende Touraine kann die Umgebung von Grasse auf den Namen eines „Gartens Frankreichs" Anspruch erheben. Besonders in dem durchsichtigen, leuchtenden Mondschein, wie er den Nächten des Südens fast ausschliesslich eigen ist, scheint diese Landschaft mit ihren sanft im Seewinde ihr stolzes Haupt wiegenden Palmen, den Myriaden von Glühwürmchen, die wie goldene Pünktchen die bunten Riesenteppiche der weit ausgedehnten Blumenfelder durchwirken, dem fernher tönenden schmelzenden Gesange der Nachtigall uns in ein fernes Feenland zu versetzen. So poetisch dieser Anblick jedes Gemüth stimmen mag, ebenso nüchtern und abstossend muss der Besuch der Stadt selbst auf uns einwirken. Ganz Grasse scheint durch sein Aeusseres und ebenso durch sein Inneres, hier vielleicht in noch höherem Grade als dort, es geradezu darauf angelegt zu haben, uns aus jenen Träumen von einem Feenlande energisch herauszureissen, und unter den an und für sich schon nicht im Rufe der Sauberkeit stehenden südlichen Städtchen behauptet Grasse unbestritten einen der wenig beneidenswerthen ersten Plätze. Das

ganze Städtchen besteht nur aus einem Durcheinander von schmutzigen, übel riechenden Gässchen, Höfchen, Treppen und Durchgängen, wie selbst die verwegenste Phantasie es sich unheimlicher und abstossender nicht ausmalen kann. Wären nicht die freundlichen, heiteren und zuvorkommenden Einwohner da, so könnte man fast auf die Vermuthung kommen, dass dieses Städtchen der liebe Herrgott in seinem Zorne geschaffen habe, und wenn man dann bedenkt, dass hier die später alle Welt mit ihrem entzückenden Dufte erquickenden Wohlgerüche ihren Ursprung nehmen, so kann man wohl mit vollster Ueberzeugung den Satz unterschreiben: *Les extrêmes se touchent.*

Neben Grasse wird die Blumencultur im Grossen noch in den Umgebungen von Cannes, Nizza und Nîmes getrieben, und wenn auch nur sieben Blumen hauptsächlich im Grossen gezüchtet werden, so hat doch jede derselben, je nach der Bodenbeschaffenheit der Umgebung dieser Städtchen, ihren besonderen Verbreitungsbezirk, wo dieselbe in untadelhafter Qualität und als Specialität gebaut wird. So erzeugt Grasse hauptsächlich Akazien-, Jasmin- und Orangenblüthen, Rosen und Tuberosen, Nizza Veilchen und Reseda, die besser auf etwas gebirgiger Höhe gedeihen, während der Anbau von Thymian, Rosmarin und andern gewürzigen Kräutern sich auf die Umgebung von Nîmes concentrirt. Nebenbei sei noch bemerkt, dass Citronen-, Bergamotte- und Orangenöl aus Süditalien, Lavendel- und Pfeffermünzöl aus England bezogen werden, während das kostbare Rosenöl, meistens aber schon verfälscht, der Orient und die europäische Türkei liefern. Auf die mit der Gewinnung von Rosenöl in Deutschland gemachten Versuche wurde schon oben hingewiesen.

Welch ungeheure Mengen Pflanzen angebaut werden müssen, um die zur Darstellung der im Handel verlangten Parfumpomaden erforderlichen Blumen- und Blüthenquantitäten zu erhalten, kann man sich ungefähr vorstellen, wenn man vernimmt, dass 1000 kg Jasminblüthen 30 000 Pflanzen auf 1500 qm Boden und 1000 kg Rosenblüthen 5000 Rosensträucher erfordern, die 1800 qm Gartenland für sich beanspruchen, und dass dennoch nach der amtlichen Statistik um Grasse und Nizza etwa folgende Quantitäten Blumen jährlich geerntet werden:

	Grasse	Nizza
Orangenblüthen	2 000 000 kg	1 800 000 kg
Rosen	1 000 000 „	1 200 000 „
Veilchen . . .	150 000 „	200 000 „
Jasmin . . .	200 000 „	180 000 „
Tuberosen . .	80 000 „	80 000 „
Cassien . . .	50 000 „	. . . .
Jonquillen . .	15 000 „	. . . .
	3 495 000 kg	. . . .
dazu Akazienblüthen		30 000 „
Reseda		20 000 „
		3 510 000 kg

Die Anpflanzung der Blumen geschieht auf grossen, mächtigen Rückenbeeten, die in gewissen Abständen behufs des Angiessens der Pflanzen mit schmalen Quergängen versehen sind und sonst durchaus nichts Eigenthümliches bieten. Die Ernte beginnt im März mit dem Veilchen, dann folgen die Rosen- und Orangenblüthen im Mai und Juni, denen sich Jasmin, Tuberosen und Jonquille im Juli, August und September anschliessen und ganz spät im October noch die Cassiablüthe sich zugesellt.

Um nun die ätherischen Oele, die eben die Träger des Wohlgeruchs sind, den frisch gepflückten Blüthen zu entziehen, ist man auf die Verwendung eines sehr prosaischen Mittels angewiesen, nämlich des Schweinefettes, das bisher durch kein pflanzliches Oel oder Fett genügend hat ersetzt werden können. Ohne dasselbe wäre es nach dem heutigen Stande der Parfumeriekunst und der Chemie ganz unmöglich, den zarten Duft des Veilchens oder Jasmins zu conserviren, da Oele sich zum Extrahiren nicht eignen.

Gerade von der untadelhaften Reinheit dieses Fettes hängt nun aber das Gelingen des ganzen weiteren Extractionsprocesses ab, und daher wird dasselbe auch auf das sorgsamste untersucht und zubereitet.

In den letzten Wochen des Jahres bringen die Händler aus den Bergen herunter die *pannes* (Bauchfett) frisch geschlachteter Schweine, und jede Fabrik kauft davon nach Bedarf; die kleineren begnügen sich mit einigen hundert Kilo, die grossen dagegen nehmen wohl 20 000 Kilo und mehr. Nach genauer Besichtigung der erhaltenen Waare wandern diese *pannes* in eine Maschine, welche sie in ganz kleine Stücke zerschneidet. Von da kommt das Fett in grosse hölzerne Bottiche, wo es gewaschen, d. h. unter beständigem Zusatz von frischem Wasser mehrere Stunden lang mit massiven hölzernen Stösseln kurz und klein gestampft wird, bis das Wasser auch das geringste Anhängsel von Fleisch- und Blutrückständen entfernt hat. Diese Manipulation ist von grösster Wichtigkeit, und die peinlichste Sorgfalt wird darauf verwendet, denn ohne diese Vorsichtsmaassregeln könnte leicht bei der grossen Sommerhitze und der oft jahrelangen Lagerung der Waare ein grosser Lagerkessel voll parfumirten Fettes ranzig und damit völlig unbrauchbar werden.

Das so gereinigte Fett wird nun zerschmolzen, wobei wiederum mit aller erdenklichen Vorsicht zu Werke gegangen werden muss, und endlich wird es in grossen Blechgefässen von mehreren hundert Kilo Inhalt im kühlen Keller bis zum nächsten Frühjahr aufbewahrt. Bei dem Schmelzen wird auch noch ein kleiner Bruchtheil Ochsenfett zugesetzt, um dem fertigen Fabrikate mehr Consistenz zu geben.

Das Abpflücken der voll erblühten Blumen wird von Frauen besorgt, und die Ernte der Veilchen allein z. B. dauert volle drei Wochen. Centnerweise wandern nun die gepflückten Blüthen in die Fabriken, wo der *Contre-maître* oder Werkmeister mit der Liste seiner Lieferanten in der Hand im Wägeraum die ihm von den Bauernfrauen in Körben und Säcken gebrachte Waare in Empfang nimmt. Hier werden die Blüthen geprüft, da nur frische und ungestielte verwendet werden können, dann gewogen und gesiebt, um alle anhaftenden Erdtheilchen möglichst zu entfernen. Alles Welke wird unbedingt zurückgewiesen.

Vom Wägeraum gelangen die Blüthen, Veilchen in diesem Falle, in den Pomadesaal, wo mächtige Blechgefässe, zur Hälfte mit flüssigem Schweinefett gefüllt, stehen. Rasch werden die Blumen nochmals gewogen und jeder Kessel bekommt sein bestimmtes Quantum; und nun entschwinden die Kinder Floras unsern Blicken, denn zwei Arbeiterinnen, meist Piemontesenfrauen, nehmen je einen solchen Kessel und fangen an, mit grossen, hölzernen Kellen die nur langsam erstarrende Masse durcheinander zu rühren, bis das Fett wieder geronnen ist; alsdann werden die Kessel sorgfältig gedeckt und so über Nacht stehen gelassen. Während dieser Zeit entsteht nun innerhalb dieses Blumenfettkuchens eine Art Gährung, bei welcher den Blumen aller Duft von dem Fette entzogen wird, das diesen innig mit sich verbindet. Die Blume hat nicht nur ihre Schönheit und Form, sondern auch ihren Geruch verloren, und wird am folgenden Tage aus der Masse als unbrauchbar für die weitere Verwendung in der Fabrikation entfernt. Der wieder flüssig gemachte Blumenbrei wird nämlich in grobe Presstuchsäcke gefasst und zehn bis zwanzig solcher Säcke mit ihrer duftenden Last unter mächtige, von Dampfkraft getriebene hydraulische Pressen gebracht. Mit einem Druck von 300 kg auf den Cubikcentimeter wird während einer halben Stunde gepresst und durch diesen ungeheuren Druck der Blume auch noch das letzte Restchen von Geruch entzogen. Langsam rinnt das Fett ab, wird aufgefangen, gerinnt von neuem und ist nun die fertige Handelswaare, die „Pomade“, d. h. der versandfähige Träger des Veilchengeruches. Der in den Säcken zurückbleibende Blumenkuchen wird zum Düngen der Felder wieder benutzt.

Diese vom Grasser Fabrikanten „Pomade“ genannte Verkaufswaare bildet neben den ätherischen Oelen, deren Gewinnung die bekannte durch einfaches Extrahiren mittelst Olivenöls zweiter Qualität ist, seinen Haupthandelsartikel und kostet etwa 20—25 Francs per Kilo. Was man sonst im gewöhnlichen Leben unter „Pomaden“ versteht, etwa unsere Haarpomaden, hat mit dieser Pomade durchaus nichts zu thun, da jene nur als ganz minderwerthige Nebenproducte der eigentlichen Parfumeriepomaden abfallen.

Die bisher geschilderte Fabrikationsmethode der Parfumerien nennt man *macération* oder *procédé chaud*, das „heisse Verfahren“, und diesem unterliegen ausser dem Veilchen auch noch die Rose, Cassie und die Orangenblüthe, doch müssen alle diese Blumen, da sie auch noch saftgrüne Theile, wie Kelch und Stiel, bei ihrer Ablieferung tragen, die dem Fette einen herben Beigeschmack *(goût de vert)* geben könnten, behufs Trennung von diesen unbrauchbaren Theilen einem besonderen Verfahren, das man *triage* nennt, unterworfen werden, was bei den Unmassen, die in einzelnen Fabriken zur Verarbeitung kommen, oft 150000 kg Rosen und ebenso viel Orangenblüthen in den beiden Monaten Mai und Juni, wahrlich keine Kleinigkeit ist. Zu diesem Zweck sind in dem Triagesaal lange Reihen von Tischen und Bänken aufgestellt, auf welch erstere die Blumen oft meterhoch aufgeschüttet werden. Oft muss sogar der Fussboden aushelfen, wenn die Ernte ausnehmend ergiebig war. Hunderte von Weibern und Kindern finden hierbei eine ziemlich lohnende Beschäftigung, welche einfach im Entfernen der grünen Bestandtheile, des Kelches und des Stieles, besteht. Die abgelösten Blumenblätter werden in Körben gesammelt und machen dann die bei der Verarbeitung der Veilchen oben beschriebene Procedur ebenso durch.

Andere Blumendüfte, wie der des Jasmins, sind zu delicat, um diesen Process aushalten zu können, und hier tritt ein anderes Verfahren an die Stelle des *procédé chaud*, der *procédé froid*, das „kalte Verfahren“, auch *enfleurage* genannt. In einer grossen Fabrik erfordert diese Art der Darstellung des Jasminparfums und anderer in dieser Hinsicht verwandter Blumen 30—40000 massive quadratische Holzrahmen, deren jeder eine starke Glasscheibe von etwa 30 qdm umschliesst. Jede dieser Scheiben wird mit einer dünnen Schicht kalten Fettes bestrichen, die Fettschicht wird mit einer groben hölzernen Gabel gefurcht, um so möglichst viel Oberfläche zu bieten, und dann wird ein gewisses Quantum Blumen darauf gelegt, welche an dem Fette festkleben bleiben. Diese Rahmen werden nun, mit der Fettseite nach unten, im kühlen Keller aufbewahrt bis zum nächsten Morgen, wo dann die erste Lage Blumen einer neuen Platz macht. Dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis jeder Rahmen seine durch Versuche bestimmte Menge Blumen ausgesogen hat. Dann erst wird das nunmehr parfumirte Fett abgekratzt, unter mässiger Wärme im *bainmarie* geschmolzen und im Lagergewölbe aufbewahrt.

Um nun endlich den Aussud oder das unter

dem Namen „Riechwasser“ bekannte Product herzustellen, bedarf es einer weiteren Manipulation, welche darin besteht, dass das parfumirte Fett in 99°-Alkohol „gewaschen“ und so seines gesammten Parfums beraubt wird. Wie die Blume der Natur, so hat das Fett dem Menschen als Träger des Duftes dienen müssen; die Blume wandert in die Düngergrube, das Fett nach dem letztgeschilderten Verfahren in die Seifenfabrik, nur das Parfum, die Seele der Blume, bleibt zurück, um Tausende und Abertausende in fernen und fernsten Ländern mit ihrem Dufte zu ergötzen.

Selbstredend kommt zur Verfeinerung und Erweiterung der Tonleiter der Gerüche noch eine grosse Anzahl ätherischer Oele zur Verwendung, mit deren Hülfe der Fabrikant-Parfumeur unter allen erdenklichen, exotisch klingenden Titeln neue Gerüche combiniren kann, aber es dürften doch nur äusserst wenige Riechwasser existiren, denen nicht der eine oder andere jener natürlichen Blumengerüche zu Grunde gelegt wäre. [4277]

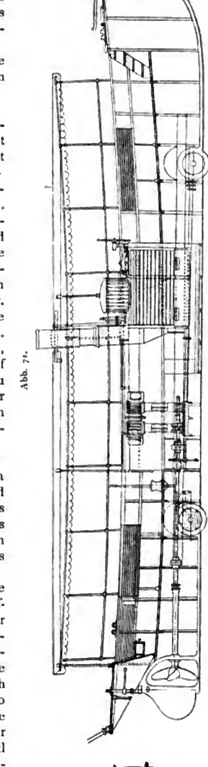
Ein amphibisches Boot.

Mit drei Abbildungen.

Das in unsern Abbildungen 70—72 dargestellte Boot ist recht bezeichnend ein „amphibisches“ genannt worden, da es mit eigener Kraft sich sowohl im Wasser, als auf dem Lande fortbewegt; im Wasser mittelst gewöhnlicher Schiffsschraube, auf dem Lande wie eine Locomotive mittelst Eisenbahnrädern auf einem Schienengleise.

Es handelte sich darum, auf den beiden nördlich von Kopenhagen liegenden Seen, dem Fure- und dem Farum-See, welche durch eine etwa 340 m breite Landenge getrennt sind, eine gemeinsame Personenschiffahrt herzustellen, die von dem einen auf den andern See hinübergeht, ohne dass ein beide Seen verbindender Kanal gebaut werden oder ein Bootswechsel stattfinden sollte.

Diese Aufgabe wurde nach den Vorschlägen des Schweden C. J. Magrell in Borås durch ein „amphibisches Boot“ gelöst, welches, in der Fabrik von Ljunggreen in Christianstad erbaut, von dem Justizrath Garde in Kopenhagen und dem Ingenieur Verschow, der den beide Seen verbindenden Ueberlandweg für die Bootfahrt hergestellt hat, erworben worden ist. Das Boot ist 14 m lang, 3 m breit und hat etwa 1 m Tiefgang. Seine eigenthümliche Verwendungsweise machte es nöthig, den Rumpf stärker und fester zu bauen, als es sonst bei Booten dieser Grösse üblich ist. Sein Gewicht beträgt daher 11,5 t, bei voller Ladung etwa 15 t. Es kann 70 Personen befördern. Seine Maschine von 27 PS treibt im Wasser eine Schraube und, sobald sich das Boot dem in das Wasser hinabreichenden Eisenbahngleise nähert, die nun eingeschaltete Vorrichtung, welche die vordere Achse mit Rädern mittelst Kettenübertragung in Umdrehung versetzt. Nur diese beiden Räder sind Triebräder, die an der Hinterachse sitzenden nur Laufräder. Die Gleisbreite beträgt 1,27 m. Die Räder sind, um leichter auf die Schienen zu kommen, sehr breit und haben doppelte Flanschen. Das Schienengleis reicht noch etwa 38 m weit und so tief in das Wasser, dass bei der grössten Belastung des Bootes seine Räder auf die Schienen hinaufkommen. Hier beträgt die Steigung des Gleises 1 : 25, sie vermindert sich aber bis da, wo die Schraube aus dem Wasser heraustritt und nicht mehr mitwirken kann, auf 1 : 50, eine Steigung, welche bis zum Scheitel der Landenge die gleiche bleibt und durch die Adhäsion der vorderen Triebräder allein


Abb. 71. Abb. 70.

Das amphibische Boot *Svanen*. Quer- und Längsschnitt.

überwunden werden kann. Das Heraustreten des Bootes aus dem Wasser wird in unserer Abbildung 72 dargestellt; man sieht, wie die schon zum Theil aus dem Wasser herausgetretene Schraube das Wasser zerstäubend aufwirft. Das Auffinden des Gleises durch die Vorderräder wird durch seitlich eingeschlagene Pfahlreihen, zwischen welche das Boot hineinfährt, erleichtert. Das Boot geht mit einer Geschwindigkeit von 60—75 m in der Minute die Steigung hinauf, wobei es leicht erzittert; sobald es nach dem Ueberschreiten der Höhe bergab geht, werden die Räder gebremst, und mit einem Aufspritzen des Wassers taucht es in den andern See, um seinen Weg im Wasser fortzusetzen.

Das Boot wurde am 15. Juli d. J. in Dienst gestellt und hat bei täglich sechs Ueberlandfahrten bis Anfang October gegen 20000 Personen befördert, ohne dass ihm jemals ein ernstes Unglück zustiess, obgleich die Witterungsverhältnisse nicht günstig waren. Der bisherige Betrieb hat keinen Zweifel darüber gelassen, dass mit diesem Boote das Ueberlandfahren von Schiffen, mit dem schon viele Köpfe seit Jahrzehnten sich abgemüht haben, in einfacher Weise gelöst ist. Die betheiligten Techniker sind jedoch nach den gewonnenen Erfahrungen der Ueberzeugung, dass sich die maschinellen Einrichtungen noch wesentlich verbessern lassen. An Gelegenheit, diese Ideen zu verwirklichen, wird es nicht fehlen, da eine Erweiterung der jetzt im Betrieb befindlichen Verkehrslinie bereits in Aussicht genommen sein soll und seenreiche Länder diesem Beispiel der Ueberlandschiffahrt sicher bald folgen werden. An Bedeutung wird dieses neue Verkehrsmittel gewinnen, wenn es gelingt, dasselbe dem grossen Frachtverkehr dienstbar zu machen. C. STAINER. [4268]

Abb. 72.

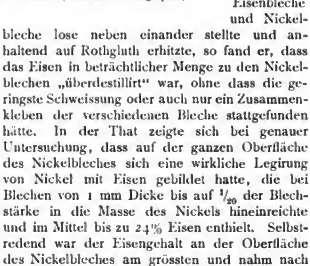


Das amphibische Boot *Svanen* das Wasser verlassend. (Nach einer Photographie.)

Flüchtigkeit des Eisens.

Vor einigen Jahren machte Dr. Fleitmann in Iserlohn, der sich, wie bekannt, hohe Verdienste um die Entwickelung der deutschen Nickelindustrie erworben hat, interessante Beobachtungen über das Verhalten des Eisens bei mässig hoher Temperatur. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen sind im Jahrgang 1889 der Zeitschrift *Stahl und Eisen* veröffentlicht worden, doch haben die Mittheilungen damals nicht die gebührende Beachtung gefunden. Dies und der Umstand, dass in allerjüngster Zeit von anderer Seite mancherlei Entdeckungen auf dem Gebiete der Metallchemie gemacht worden sind, welche die Fleitmannschen Versuche in gewissem Sinne ergänzen, veranlassen uns, an dieser Stelle nochmals auf die angezogene Arbeit zurückzukommen.

Durch eigenthümliche, immer wiederkehrende störende Erscheinungen bei dem Ausglühen von nickelplattirten Eisenblechen wurde die Vermuthung nahe gelegt, dass das Eisen schon bei mässiger Rothglühhitze, wie sie beim Ausglühen von Eisenblechen angewendet wird, flüchtig sei, und eine Reihe von Versuchen, die Dr. Fleitmann zur Aufklärung jener Erscheinungen anstellte, hat diese Vermuthung vollkommen bestätigt. Wenn er nämlich Eisenbleche und Nickelbleche lose neben einander stellte und anhaltend auf Rothgluth erhitzte, so fand er, dass das Eisen in beträchtlicher Menge zu den Nickelblechen „überdestillirt" war, ohne dass die geringste Schweissung oder auch nur ein Zusammenkleben der verschiedenen Bleche stattgefunden hätte. In der That zeigte sich bei genauer Untersuchung, dass auf der ganzen Oberfläche des Nickelbleches sich eine wirkliche Legirung von Nickel mit Eisen gebildet hatte, die bei Blechen von 1 mm Dicke bis auf $^1/_{20}$ der Blechstärke in die Masse des Nickels hineinreichte und im Mittel bis zu 24% Eisen enthielt. Selbstredend war der Eisengehalt an der Oberfläche des Nickelbleches am grössten und nahm nach der Tiefe zu allmählich ab.



Aus nahe liegenden Gründen war zu vermuthen, dass der von Dr. Fleitmann nachgewiesene Uebergang des Eisens zum Nickel von einem gleichzeitigen Uebergang des Nickels

zum Eisen begleitet sein würde, allein dies war nicht der Fall. In völligem Einklang mit diesem Ergebniss stand auch das Aussehen der Eisen- und Nickelplatten, denn während das Eisenblech nach dem Versuch das Aussehen eines Eisens hatte, das unter gleichen Umständen für sich allein geglüht wird, zeigte die Nickelplatte ein fast silberweisses Aussehen, entsprechend der Farbe einer 50% Nickel enthaltenden Eisen-Nickel-Legirung. „Dem Vorgang einer Verflüchtigung der Eisentheile", sagt Fleitmann, „und des Wiederniederschlagens derselben auf die Nickelplatte entspricht auch das übrige Aussehen der Nickelplatte. Während dieselbe vorher eine glatte, glänzende Oberfläche zeigte, wie sie die Nickelbleche nach dem Scheuern mit Sand und Bearbeiten unter polirten Walzen besitzen, erscheint die Nickelplatte nach dem Versuch wie mit einem sammetartigen Metallüberzug bedeckt, ähnlich wie eine Platte, auf welcher Nickel oder Silber galvanisch niedergeschlagen worden ist." — Dieser einseitige Uebergang des Eisens zum Nickel liess sich auch durch die Wage nachweisen; so ergaben Wägungen von etwa 16 g schweren Nickelplatten nach 60stündigem Glühen zwischen gleich grossen Eisenplatten eine Gewichtszunahme von 0,3 bis 0,7 g.

Dr. Fleitmann stellte damals weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand in Aussicht, doch sind dieselben, soviel uns bekannt ist, nicht erfolgt. Sie sollten Auskunft geben über die Frage: Ist die Flüchtigkeit eine Eigenschaft des Eisens, oder ist dieselbe bedingt durch die Anwesenheit anderer Körper?

Bevor wir auf die von anderer Seite angestellten Untersuchungen eingehen, wollen wir noch die Schlussfolgerungen kurz berühren, die Dr. Fleitmann aus den erwähnten und anderen Versuchen ähnlicher Art gezogen hat. Er sagt: „Es ist nicht unmöglich, dass das Cyan oder eine andere Eisenkohlenstoffverbindung eine wesentliche Rolle bei dem Vorgang spielt, und es wäre in diesem Falle leichter verständlich, weshalb die Flüchtigkeit sich bloss auf Seiten des Eisens und nicht auch bei dem Nickel zeigt."

Seit Fleitmann diesen Ausspruch gethan, hat die Chemie der Metalle durch die Entdeckung gewisser flüchtiger Verbindungen mancher Metalle mit Kohlenoxyd, sogenannter Metallcarbonyle*), einen wesentlichen Fortschritt zu verzeichnen gehabt. Den drei Forschern Mond, Quincke und Lange ist es im Jahre 1889 gelungen, nicht nur flüchtige Verbindungen des Nickels mit Kohlenoxyd herzustellen, sondern auch die entsprechenden Verbindungen des Eisens und Mangans mit Kohlenoxyd zu gewinnen. Lässt man nach L. Mond und F. Quincke fein vertheiltes Eisen, welches durch Reduction von Eisenoxalat im Wasserstoffstrom erhalten wurde, im Wasserstoffstrom erkalten und leitet man dann Kohlenoxydgas darüber, so färbt das austretende Gas die Flamme eines Bunsen-Brenners, in den man es einströmen lässt, fahlgelb. Auch Berthelot hat durch Einwirkung von Kohlenoxyd auf Eisen dieses Eisencarbonyl erhalten, welches ein helleres Brennen des Kohlenoxyds veranlasst.

Das Vorkommen von Eisencarbonyl im Wassergas haben zuerst H. E. Roscoe und Fr. Scudder constatirt. Sie konnten nämlich auf den Magnesiakämmen der Fanejelm-Brenner Abscheidungen von Eisenoxyd bemerken.*) Auch im gewöhnlichen Leuchtgas soll nach Guntz Eisencarbonyl enthalten sein. Es wurde zuerst beim Leuchtgas von Nancy beobachtet. Bei anhaltendem Brennen der Gasflammen überzogen sich die Cylinder anfangs mit weissen, dann rosa und schliesslich roth gefärbten Flecken, welche sich als eisenoxydhaltig erwiesen. In der dortigen Gasanstalt pflegte man der gewöhnlichen Lamingschen Reinigungsmasse Eisenspäne zuzusetzen, aus welchen dann durch Einwirkung des im Leuchtgas enthaltenen Kohlenoxydes Eisencarbonyl entstand.

Kehren wir nun wieder zu den Fleitmannschen Untersuchungen zurück. Nach dem, was wir über die Eigenschaften des Eisencarbonyls gehört haben, könnte man schliessen, dass die von Fleitmann beobachtete Flüchtigkeit des Eisens ebenfalls auf diese Eisenkohlenoxydverbindung zurückzuführen sei. Dem steht indessen die Thatsache gegenüber, dass eine Verflüchtigung des Nickels nicht zu bemerken war, während doch unter den gleichen Umständen auch die Bildung der flüchtigen Nickelkohlenoxydverbindung hätte eintreten müssen. Und das führt uns auf eine zweite von Fleitmann gezogene Schlussfolgerung. Er sagt nämlich am angeführten Ort: „Auch ist es denkbar und im Einklang mit der ganzen Erscheinung, dass Spuren von Chlor oder Kochsalz die Träger der Eisenatome bilden."

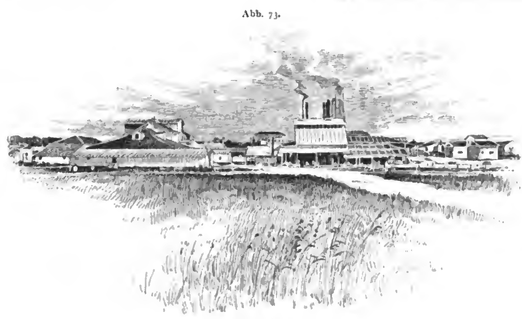
Siegfried Stein ist noch einen Schritt weiter gegangen und hat behauptet, dass auch

*) Ein festes Metallcarbonyl, nämlich das bei der Destillation des metallischen Kaliums aus verkohltem Weinstein beobachtete Kohlenoxydkalium, war schon seit längerer Zeit bekannt.

*) Wassergas, das in Stahlcylindern auf 8 Atmosphären comprimirt wurde, zeigte das Auftreten dieser Verbindung viel stärker. Es gelang den beiden Forschern auch, mittelst Kältemischungen eine kleine Menge dieser flüchtigen Verbindung zu verflüssigen, welche mit Salzsäure und Ferrocyankalium eine tiefblaue Färbung gab. Bezüglich weiterer Einzelheiten muss entweder auf die Originalabhandlungen oder auf die interessante Studie von Professor Donath: *Ueber neuere Ergebnisse der chemischen Forschung in ihrer Beziehung zur Metallurgie*, verwiesen werden.

bei den Versuchen, welche Roscoe und Scudder mit Wassergas angestellt hatten, das Chlor bezw. Kochsalz, welches in fast keiner Steinkohle fehlt, die Schuld an der Verflüchtigung des Eisens trage.*) Er sagt: „Die Wasser in den Kohlenrevieren sind wohl ausnahmslos kochsalzhaltig, so dass aus den Kohlen entstandener Koks ebenfalls mehr oder weniger Kochsalz enthält. Werden nun Kohlen oder Koks bei der Wassergasdarstellung benutzt, so setzt sich das Kochsalz mit dem in der Brennstoffasche enthaltenen Eisenoxyd oder mit dem zu den Gasapparaten benutzten Eisen um und bildet flüchtiges Eisenchlorid.“ — Diese Ansicht wird indessen von Donath auf das entschiedenste bestritten. [4230]

Abb. 73.



Zuckerfarm auf Cuba.

Das Zuckerrohr, seine Geschichte, Cultur und Industrie.

Von D. Oscar Eberdt.

(Schluss von Seite 106.)

Sehen wir uns die Verhältnisse auf Cuba und die Einrichtung einer der dortigen grossen Zuckerfarmen, wie sie uns Abbildung 73 darstellt, näher an.

Cuba, die Perle der Antillen, etwa so gross wie ganz Süddeutschland, ist, wie schon bemerkt, das im Verhältniss zu seiner Grösse bei weitem den meisten Zucker producirende Land der Welt. Im Jahre 1893 hat seine Production 742 000 Tonnen (à 1000 kg) betragen und für das Jahr 1894/95 wird dieselbe sogar auf 1 000 000 Tonnen geschätzt. Dabei ist das Land an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit dank der vorzüglichen Klima- und Bodenverhältnisse noch bei weitem nicht angelangt, obwohl nach der Sklavenemancipation unter der Ungunst der Zeiten und bei den niedrigen Zuckerpreisen eine grosse Anzahl kleiner Plantagen eingegangen ist. Aber freilich, die übrig gebliebenen sind um so grösser und ihre maschinellen Einrichtungen um so leistungsfähiger geworden. Für die Grösse und Leistungsfähigkeit dieser Plantagen spricht der Werth, welchen sie im Handel repräsentiren, nämlich von 200 000 bis 1 800 000 Dollars und darüber.

Deutsche Industrie hat auf dem Gebiete der Maschinen für die Zuckererzeugung auf Cuba manchen Triumph zu verzeichnen, und es ist zu bedauern, dass es kaum gelingen wird, diese Insel, welcher als Herrin des Antillenmeeres, das mit der Zeit eine ähnliche Bedeutung wie das Mittelländische Meer erlangen wird, eine grosse Zukunft bevorsteht, als Absatzgebiet deutscher resp. europäischer Maschinenindustrie festzuhalten. Aber die Vereinigten Staaten von Nordamerika werden ohne Zweifel sich diese Insel als Markt völlig erobern, selbst wenn sie unter spanischer Herrschaft bliebe. Schon sind amerikanische Maschinen und Maschinentheile frei von Zoll, der die aus Europa eingeführten sehr hoch belastet, und auch sonst geniessen die Erzeugnisse Amerikas amtlich eine Vorzugsstellung, die den europäischen Einfuhren zusehends immer mehr Eintrag thut. Dazu kommt noch, dass die Dampfschiffe von New York nach Cuba nur vier Tage laufen, von Europa dagegen sechzehn, was auch die Concurrenz erschwert und auf die Preise von Einfluss ist.

Die maschinelle Einrichtung einer Zuckerfabrik auf einer der grossen cubanischen Plantagen ist sehr theuer, weil man bestrebt ist, nur äusserst gediegenes Material zu verwenden. Dies ist aber auch um so nothwendiger, weil der ganze Fabrikbetrieb so zu sagen automatisch ist und unter Umständen ein kleiner Betriebsunfall den Stillstand des ganzen Werkes zur Folge haben kann. Nur zur Bedienung der Maschinen finden einige wenige Arbeiter Verwendung, aber draussen auf den Feldern herrscht

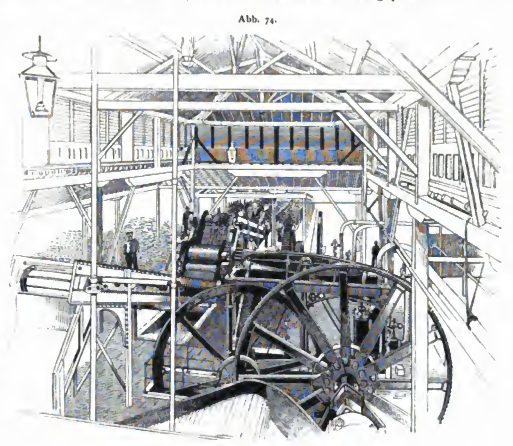
*) *Stahl und Eisen* 1892, Nr. 10, S. 492.

um so mehr Leben, Männer, Weiber und Kinder sind emsig bei der Arbeit. Nun wird das in meterlange Stücke geschnittene Rohr nach der Fabrik gebracht, und von dem Augenblick an, wo es, auf den Transporteur geworfen, den Walzen zugeführt wird, spielt sich alles Weitere auf rein mechanische Weise ab. Der Zubringer, der Transporteur, welcher die Zuckerrohrstengel den Walzen zuführt, bezeichnet das Ende der Handarbeit, den Beginn der Herrschaft der Maschine. Er ist einer der wichtigsten Theile der maschinellen Einrichtung, versagt er, so stockt der ganze Betrieb. Darum ist er auch aus bestem Material construirt. Er hat gewöhnlich eine Länge von 125 Fuss bei einer Breite von 6 Fuss und liegt an der Aussenseite des Hauptgebäudes, so dass Wagen und Karren rechts und links seiner Längsseiten auffahren und ihren Inhalt auf ihn entleeren können.

Seine Einrichtung ist aus Abbildung 74, auf der man ihn schwach seitlich aus der Entfernung sieht, leicht ersichtlich. Die Abbildung zeigt, wie das vom Feld eingebrachte Rohr ihm aufgeworfen und durch ihn der Presse zugeführt wird. Regellos, wie man sieht, wie es gerade der Zufall will, liegt das Rohr manchmal 2 Fuss hoch auf dem Zubringer, der es mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 Fuss pro Minute nach den sogenannten Mühlen hinbringt.

Diese letzteren sind aus drei schweren Stahlwalzen, deren jede eine Länge von 7 Fuss 6 Zoll bei einem Durchmesser von 38 Zoll und einem Gewicht von 240 Centnern hat, zusammengesetzt. Zu ihrer Inbetriebsetzung sind 180 Pferdekräfte nothwendig. Man sieht eine solche Mühle mit ihren Stahlwalzen sowohl auf Abbildung 74, und zwar von vorn, als auch rechts auf Abbildung 75 von der Seite. Diese letztere Abbildung zeigt auch in übersichtlicher Weise das zur Inbetriebsetzung der Mühle nothwendige mächtige Maschinenwerk, sowie ebenfalls rechts ein Stück des mit Zuckerrohr beladenen Transporteurs. Trotz des guten Materials nun, aus dem die Walzen bestehen, und ihrer bedeutenden Grösse springen sie manchmal unter dem riesigen Druck, den sie auszuhalten haben. Von der Kraft, die sie ausüben, bekommt man einen Begriff, wenn man bedenkt, dass die doch recht festen und massiven Zuckerrohrstengel bis auf etwa $^1/_{10}$ ihres Durchmessers zusammengepresst werden. Die Kosten einer solchen Mühle inclusive Maschine betragen etwa 30000 Dollars. Auf fast allen grösseren Plantagen sind zwei, auf manchen sogar drei Mühlen vorhanden, welche das Rohr sämmtlich passiren muss, damit eine grösstmögliche Extraction des Saftes erzielt wird. Der ausgepresste Zuckersaft läuft in Rinnen zu den Entfaser- und Klärapparaten und wird, wie wir später sehen werden, auf mancherlei Weise behandelt, bis er aus den Centrifugen in Form dunkelbrauner Krystalle zur Versendung fertig herauskommt. Vorläufig interessirt uns noch das Schicksal des von den Walzen zerrissenen und zerfaserten Rohres, das, nachdem es die letzte Mühle passirt hat, nun Bagasse heisst. Früher musste diese Bagasse von Menschenhänden aufgenommen, in der Sonne ausgebreitet und getrocknet werden, um als Feuerungsmaterial Verwendung finden zu können. Jetzt wird die grüne Bagasse direct von der Mühle von einer besonderen Maschine, dem Bagasseführer oder Bagassetransporteur, auf-

Abb. 74.

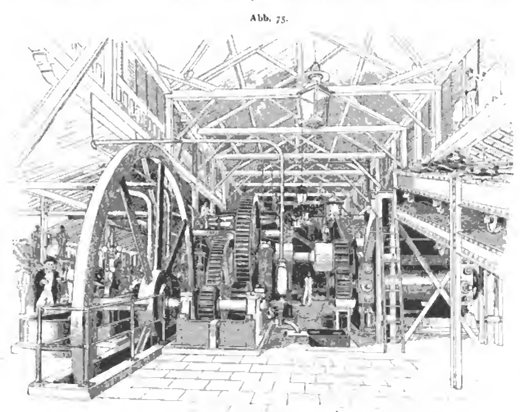


Zuckerfarm auf Cuba. Der Transporteur.

genommen und nach den Bagasseverbrennern, gewöhnlich 200 bis 300 Fuss weit, transportirt. In diese — es sind besonders construirte Oefen mit verstärktem Zug — wird die Bagasse automatisch entladen und direct verbrannt. Abbildung 76 bringt einen solchen Bagasseführer zur Darstellung. Derselbe ist über den Oefen so angebracht, dass die Bagasse in die letzteren durch oben befindliche Oeffnungen hineinfällt und nach den Feuern auf maschinellem Wege hingeführt wird.

Aus dem Zuckerrohr wird also, wie hieraus ersichtlich, nicht allein der Zucker gewonnen, sondern es dient auch zugleich als Heizmaterial und schafft so durch sich selbst erst die bewegende Kraft, mit deren Hülfe es bearbeitet, mit deren Hülfe aus ihm das Rohproduct dargestellt werden kann. Die Einführung der Bagassetransporteure und -Verbrenner ist für den Plantagenbesitzer auf Cuba von eminenter Bedeutung. Denn bei den dortigen Kohlenpreisen von 14 Dollars pro Tonne erspart er dadurch eine bedeutende Ausgabe. Ein grösserer Pflanzer bezifferte seine Ersparnisse dadurch auf 12000 Dollars im Jahre.

Abb. 75.



Zuckerfarm auf Cuba. Die Mühle.

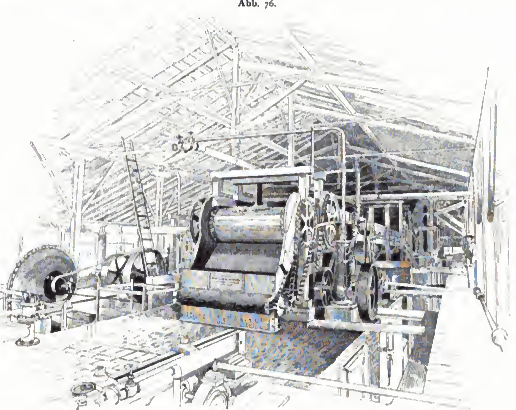
Nachdem er entfasert ist, wird der Zuckersaft in der Wärme mit Kalk behandelt. Dadurch wird die Gerinnung der in ihm enthaltenen Eiweissstoffe sowie Sättigung der freien Säuren bewirkt. Etwaige durch die Hitze nicht coagulirbare Eiweissstoffe setzen sich mit anderen Beimengungen entweder zu Boden oder kommen als Schaum an die Oberfläche. Den sowohl vom Bodensatz als auch vom Schaum getrennten, also geklärten Saft bringt man in die Siedekessel und dickt ihn unter fortgesetztem Abschäumen darin bis zur breiigen Consistenz ein. Hierauf lässt man ihn abkühlen, auf den Füllstuben krystallisiren und befreit den gebildeten Zucker auf Centrifugen vom Rest des Sirups. Der so gewonnene Zucker, Muscovade genannt, ist noch roh, nicht chemisch rein und von bräunlicher bis strohgelber Farbe. Er wird entweder an Ort und Stelle raffinirt und heisst dann Cassonade, gewöhnlich aber in der unreinen Form versandt und in besonderen Raffinerien nach bestimmten Methoden weiter behandelt, bis er endlich als reiner Krystallzucker, als Pulver oder in Hutform fertig vor uns liegt. Als Nebenproduct gewinnt man bei der Darstellung der Muscovade die Melasse (engl. *molasses*), bei der Raffination die beste Qualität des echten Colonialsirups, auch „holländischer Sirup" genannt.

Gedenken wir, bevor wir eine statistische Zusammenstellung der gesammten Zuckerproduction der Welt zu geben versuchen, noch kurz der Concurrenten des Zuckerrohrs respective des aus ihm dargestellten Zuckers, so ist als solcher eigentlich nur der Rübenzucker zu nennen; denn Ahornzucker aus *Acer Saccharinum*, in einigen Gebieten Nordamerikas dargestellt, Palmzucker, aus Palmsaft in verschiedenen Gegenden Asiens, namentlich Vorderindien, gewonnen, und Sorghumzucker, das Product der Zuckerhirse, *Holcus Saccharatus L.*, sind unter Umständen zwar von grosser örtlicher, jedoch im Welthandel von gar keiner Bedeutung.

Anders verhält es sich mit dem Rübenzucker, der aus der Zuckerrübe, einer Culturvarietät von *Beta maritima L.*, dargestellt wird, und dessen Geschichte wir kurz streifen wollen.

Das Vorhandensein von Zucker in der Runkelrübe wurde 1747 von Marggraf in Berlin entdeckt und im Jahre 1796 die erste Rübenzuckerfabrik unter Achards Leitung in Schlesien eingerichtet. In Folge der Continentalsperre nahm die Rübenzuckerfabrikation zwar einen bedeutenden Aufschwung, doch gingen die meisten Fabriken, da die Herstellungsmethode noch sehr mangelhaft war, nach Aufhebung der Sperre durch den Sturz Napoleons I., da sie gegen die Concurrenz des Colonialzuckers nicht aufkommen konnten, wieder zu Grunde. Im Jahre 1836 wurde von Seiten Preussens eine Commission nach Frankreich gesandt mit dem Auftrage, die dortige im Aufblühen begriffene Rübenzuckerfabrikation zu studiren. In Folge des günstigen Berichtes dieser Commission hob sich die Rübenzuckerproduction nun auch in Preussen und im Reiche und stieg in den verschiedenen Ländern Europas so an, dass schon etwa im Jahre 1870/71 einer Gesammtproduction für den Welthandel von circa 1 500 000 Tonnen Colonialzucker eine solche von 650 000 Tonnen (à 1000 kg) Rübenzucker gegenüberstand. Und mit jedem Jahre weiter änderte sich dies Verhältniss zu Gunsten des Rübenzuckers.

Abb. 76.



Zuckerfarm auf Cuba. Der Bagassetransporteur.

In Folgendem soll eine kurze statistische Uebersicht über die Gesammtproduction der Welt an Colonialzucker, also Zucker aus Zuckerrohr, und an Rübenzucker, wie sie zu verschiedenen Zeiten statthatte, zu geben versucht werden. Freilich ist dabei zu bedenken, dass es nur bei der Rübenzuckerindustrie, weil sie sich fast ausschliesslich auf Culturländer beschränkt, möglich ist, die Productionsmengen annähernd genau anzugeben. Denn die Erhebungen, die in diesen Ländern nach dieser Hinsicht angestellt werden, dürften, wenn sie auch nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch machen können, doch immerhin der Wirklichkeit ziemlich nahe kommende Annäherungswerthe darstellen.

Anders aber ist es bei der Rohrzuckerproduction. Hier sind wir bei einer ganzen Anzahl von Ländern auf Schätzungswerthe, die wahrscheinlich weit hinter der Wirklichkeit zurückbleiben, angewiesen, da eine Statistik dort nicht existirt. Bei anderen grossen Zuckerproducenten, wie Ostindien, Brasilien, China, einigen südamerikanischen Staaten etc., kennen wir nur den Export, der natürlich, da in diesen Ländern mit grossen Bevölkerungen selbst viel Zucker consumirt wird, weit geringer ist als die wirkliche Production. Bedenkt man, dass die Zuckerproduction Indiens allein auf circa 2 Millionen Tonnen (à 1000 kg) geschätzt wird — die Berechnung ist vorgenommen auf Grund der Angaben über die Grösse der mit Zuckerrohr, respective Palmen bestandenen Landflächen —, so dürfte man kaum fehlgehen, wenn man die Gesammtproduction der Welt an Zuckerrohrzucker zu 4 bis 5 Millionen Tonnen annimmt. Von dieser ungeheuren Menge kommt aber für den Weltverkehr nur die reichliche Hälfte in Betracht, welche den beweglichen, zur Versendung gelangenden Theil der Gesammtmasse darstellt, wie aus der folgenden Tabelle*) hervorgeht. In derselben ist bei den Zuckerländern,

*) Siehe auch: Fr. v. Juraschek, *Uebersichten der Weltwirthschaft*, Jahrg. 1885—89, S. 264.

die ausschliesslich produciren, fast ohne selbst zu consumiren, die Production angeführt, bei den andern, die auch grosse Producenten, aber hauptsächlich, respective fast ausschliesslich Consumenten ihrer eigenen Production sind, nur der Export.

Land		Jahr	Tonnen
Cuba	Production	1888/89	530 229
Java	„	1889	336 308
Philippinen	Export	1889	218 850
Britisch Westindien	„	1889	176 588
Vereinigte Staaten von Nordamerika	Production	1888/89	156 371
Brasilien	Export	1889	151 840
Mauritius	„	1889	136 849
Hawaii-Inseln	„	1889	125 450
Britisch Guyana	„	1889	117 436
Britisch Ostindien	„	1889/90	72 797
Peru	Production	1889	64 000
Portorico	Export	1889	62 403
China	„	1889	59 896
Queensland	Production	1889	50 000
Guadeloupe	Export	1889	45 153
Aegypten	Production	1889	41 738
Martinique	Export	1889	35 965
Formosa (Taiwan)	„	1889	32 648
Argentinische Republik	Production	1889	30 000
Mexico	„	1887	30 000
Réunion	Export	1889	25 808
Neu-Süd-Wales	Production	1889/90	21 639
Japan	„	1888	20 485
Cochinchina	„	1880	20 000
Dominikanische Republik	Export	1887	18 438
Natal	Production	1889	15 240
Central-Amerika	„	1888	14 000
Fidschi-Inseln	Export	1889	13 389
Englisch Hinterindien	Production	1889	12 100
Dänisch Westindien	„	1889	11 409
Niederländisch Guyana	„	1889	7 508
Mayotta	Export	1889	3 392
Haiti	„	1887/88	1 871
Britisch Honduras	„	1889	611
Neu-Caledonien	Production	1886	579
Venezuela	Export	1885/86	468
Nossi-Bé	„	1889	329
Siam	„	1886	200
Columbia	„	1889	154
Cayenne	Production	1887	88
Tahiti	„	1887	25
Spanien, Madeira, Canaren, Helena etc.	„	1889/90	c. 16 000
		Zusammen:	2 678 254

Diese letztere Zahl wird nach den neuesten statistischen Daten noch etwas grösser, denn es produciren, resp. exportiren:

Aegypten	Export	1894	56 900
Dominikanische Republik	Production	1892	36 600
Niederländische Colonien in Ostindien	„	1893	507 500
Spanische Besitzungen in Westindien	„	1893	742 000
		1894/95	1 000 000
Spanische Besitzungen in Ostasien	„	1892	239 000
Vereinigte Staaten von Nordamerika	„	1893/94	206 000

Daraus ergiebt sich denn ein Mehr gegen das Jahr 1889 von reichlich über eine halbe Million Tonnen.

Zieht man in Betracht, dass die Rohrzuckerproduction, respective die im Welthandel befindliche Rohrzuckermasse im Jahre 1853 1 260 000 Tonnen betrug, so hat sich diese Menge also etwas mehr als verdoppelt. Die Rübenzuckerproduction betrug dagegen im Jahre 1853 kaum 203 000 Tonnen, heute beträgt sie aber, wie nachher gezeigt werden soll, das Zwölf- bis Fünfzehnfache, was um so mehr zu würdigen ist, als die Rübenzuckererzeugung nur auf wenige und im Verhältniss zu den Rohrzucker producirenden Ländermassen geradezu winzige Länder sich vertheilt. Folgende Tabelle zeigt den Gang der Rübenzuckerproduction vom Jahre 1875/76 bis 1889/90 sowie die neuesten statistischen Zusammenstellungen zumeist aus dem Jahre 1893/94 in Tonnen (à 1000 kg). (Tabelle s. untenstehend.)

Betrug also die Rübenzuckerproduction im Jahre 1853 etwa 14 Procent der für den Welthandel in Frage kommenden Gesammtproduction, so beträgt sie gegenwärtig 50 Procent derselben und mehr, ja macht sogar dem Rohrzucker in seinen Ursprungsgebieten mit Erfolg Concurrenz.

Behufs besserer Uebersicht in runden Zahlen dargestellt, beträgt also die Gesammtproduction der Welt an Zucker:

		Tonnen à 1000 kg
Zuckerrohrzucker	Im Welthandel befindlich im Jahre 1893 etwa	3 200 000
	Production der nicht ausführenden Länder im Durchschnitt der letzten Jahre	2 000 000
Rübenzucker: Gesammtproduction 1893 circa		3 300 000
Gesammtproduction der Welt 1893		8 500 000

Diese Zahlen zeigen, hält man sie gegen die des Jahres 1853, in welch ungeheurer Weise

	1875/76	1880/81	1881/82	1882/83	1883/84	1884/85	1885/86	1886/87	1887/88	1888/89	1889/90	
Deutsches Reich	358 048	564 915	612 222	852 495	963 809	1 153 030	846 212	1 041 057	964 640	900 891	1 261 353	1 271 000 (1893/94)
Oesterreich-Ungarn	321 830	533 100	453 000	536 700	527 600	676 040	305 300	555 300	408 000	518 480	740 153	793 000 (1892/93)
Frankreich	462 257	317 319	376 840	405 879	454 352	305 338	296 633	489 076	385 793	461 642	783 810	520 000 (1893/94)
Russland	247 340	270 657	290 048	319 190	343 247	381 438	528 571	480 855	435 361	474 400	444 100	351 000 (1893/94)
Belgien	105 307	89 213	95 076	107 539	138 562	115 001	62 947	118 155	121 643	124 400	205 000	170 100 (1893)
Niederlande	30 430	28 052	25 408	29 093	42 213	44 851	26 130	39 852	41 758	41 342	69 887	65 000 (1893/94)
Dänemark, Schweden, Italien	2 039	3 781	4 271	5 679	10 405	15 300	20 769	21 923	26 447	21 485	27 756	56 070 (1893/94)
Andere Länder	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 500	3 000	4 000	6 000 (1892/93)
Summe:	1 579 751	1 815 037	1 858 805	2 258 575	2 482 246	2 693 898	2 178 511	2 748 518	2 386 148	2 635 640	3 530 059	3 232 170

die Gesammtproduction von Zucker gestiegen ist, sie legen aber auch Zeugniss ab von der Concurrenz des Rübenzuckers, von seiner Bedeutung gegenüber dem Zuckerrohrzucker. Dieser riesenhafte Erfolg des Rübenzuckers liegt wohl in der Hauptsache darin mit begründet, dass die neuen, ausgezeichneten Fabrikationsmethoden eine viel intensivere Ausnützung des Rübenmaterials gestatten (10 Procent), als dies bei dem Zuckerrohr der Fall ist (8 Procent), dann aber auch darin, dass staatliche, zollpolitische Maassregeln zu seinen Gunsten gegeben wurden. Aber von einem völligen Unterliegen des Zuckerrohrzuckers, wie Utopisten träumten, kann nicht die Rede sein. Denn die ausserordentlich günstigen Klima- und Bodenverhältnisse der tropischen Zone, das billige Arbeitermaterial (Kulis), die verhältnissmässig geringe Pflege, welche das Zuckerrohr beansprucht, werden dem aus ihm gewonnenen Product, wenn auch nicht gerade den Löwenantheil, so doch einen immerhin recht grossen Theil des Weltmarktes auch für die Zukunft sichern. [4220]

RUNDSCHAU.

Man pflegt das neunzehnte Jahrhundert mit Vorliebe als das Zeitalter der Naturwissenschaften zu bezeichnen, und es ist in der That in wenigen Decennien Erstaunliches in ihnen geleistet worden, besonders auf dem Gebiete der speculativen Naturwissenschaften. Die Physik hat sich dank der Willenskraft und Intelligenz begabter Köpfe auf dem Felde der Elektricität zu einer ungeahnten Höhe emporgeschwungen, und der Chemie ist seit der künstlichen Herstellung des Harnstoffes durch Wöhler im Jahre 1828 ein Trieb entstanden, welcher an Lebenskraft und Wachsthum den alten Stamm bei weitem überragt.

Zu beiden Wissenschaften kommt als dritte die Geologie, die eigentliche Tochter des neunzehnten Jahrhunderts. Was wusste man vor hundert und einigen Jahren von ihr? Nicht viel mehr, als uns das Alterthum und einige „Forscher" des Mittelalters überliefert hatten, und das war wenig genug. Man kannte die Ideen eines Mannes wie Aristoteles, dessen Anschauungen doch nur geeignet waren, im Mittelalter und im Beginne der Neuzeit Veranlassung zu fast unausrottbaren Irrthümern zu geben; man theilte die Ansichten von Albertus Magnus und Alexander ab Alexandro über die Natur der Versteinerungen, man las auch Scheuchzers seltsam anmuthende Werke. Spätere Autoren halfen die Irrthümer vermehren, so Elie de Beaumont mit seiner Hypothese über die Anordnung der Gebirge, während andere, wie Athanasius Kircher, noch ganz den Wunderstandpunkt einnahmen. Auch die Geistlichkeit trug redlich das Ihrige dazu bei, um möglichst jeden Keim eines frischen Lebens zu ersticken, und so blieb die Wissenschaft unfähig, sich weiter zu entwickeln.

Aber die Geologie liess sich nicht unterdrücken, und bereits im vorigen Jahrhundert fing es an, sich überall ganz allmählich zu regen. Buffon sagte sich auf das entschiedenste von der mosaischen Tradition los und damit begann eine neue Aera. Man fing jetzt an, die Natur selbst bis in die kleinsten Einzelheiten zu beobachten, und die wissenschaftlichen Studien in der Natur gewannen vor den bis dahin so beliebten theoretischen Auseinandersetzungen das Uebergewicht. Lehmann und Füchsel waren es in Deutschland, welche sich durch ihre genauen Beobachtungen über die Lagerung und Aufeinanderfolge der geschichteten Gesteine die grössten Verdienste erwarben und den Grund für das Gebäude der modernen Geologie legten.

Gleichzeitig mit ihnen trat Gottlob Abraham Werner auf, jener Mann, welcher mit Recht als der Vater der Geologie bezeichnet werden kann. In Freiberg trug er zum ersten Male über „Geognosie" vor, und ein Zusammenströmen begabter junger Leute an die dortige Bergakademie war die Folge. Zu seinen Füssen sassen Leopold v. Buch und Alexander v. Humboldt, und sie wie andere Schüler verbreiteten Werners Lehren in alle Lande und brachten sie zur Herrschaft. Manches ist in den Ansichten ihres grossen Lehrers unzweifelhaft von geringerer Bedeutung, und besonders in seinen theoretischen Speculationen hatte Werner weniger Glück; indessen in der Hauptsache war der Weg für die Geologie gebahnt, und auf ihm schritten hochintelligente Männer fort, voll Eifer, die neue Wissenschaft zu heben und zu fördern.

Im Laufe des Jahrhunderts hat die Geologie eine gewaltige Ausdehnung erfahren. Sie, die jüngste der Wissenschaften, besitzt eine Litteratur, welche sich würdig der der anderen an die Seite stellen kann. Viele Punkte sind in ihr allerdings noch strittig, manche Hypothese ist noch lange nicht bis zur Theorie gediehen, aber wie häufig hilft ein glücklicher Fund oder eine passende Idee die Schwierigkeiten beseitigen! Unsere Kenntniss der jurassischen Vögel ist wesentlich erweitert durch die von Dames beschriebene *Archaeopteryx*. Was wüssten wir von ihr, wenn die Arbeiter in den Solnhofer Steinbrüchen weniger aufmerksam gewesen und die beiden Exemplare der Vernichtung anheimgefallen wären? Der Urahn des Menschen ist uns noch durchaus unbekannt; sollen wir aber deshalb die Hoffnung aufgeben, ihn je zu finden? Unzählige Höhlen mit Knochenresten sind aufgeschlossen und keine hat uns den gesuchten Schädel geliefert; ebenso unzählige birgt die Erde noch unerschlossen in ihrem Schoosse. Wer wagt es, achtlos über sie hinweg zu urtheilen?

Die Geologie hat sich durchgerungen und ist zu einer der geachtetsten und beliebtesten Wissenschaften geworden; mehr als das, sie ist populär geworden, — ein Schicksal, welches den wenigsten Wissenschaften zu Theil wird. Jeder Bildungsverein legt Zeugniss davon ab, welche ergiebigen Stoffe für Vorträge die Geologie liefert, und selbst in unseren moderneren Schulen erwähnt man sie nebenbei. Nur Einer steht ihr kalt gegenüber und lässt sich durch sie nicht aus seiner vornehmen Ruhe bringen, das ist der deutsche Gymnasialprofessor, der „klassische Philologe". Mit dem Stolze eines Tarquinius und dem Blicke eines Tiberius schaut er auf die Geologie herab. Er kennt sie nicht, er bestreitet das Vorhandensein der Rüdersdorfer Gletscherschliffe, weil er sie nie gesehen hat und nicht sehen will; für ihn giebt es nur die Griechen und Römer. Nicht die gewaltigen Kräfte der Natur können ihn erheben, er erlabt sich an dem Versmaasse des Horaz und sieht die Seligkeit, wenn er einen Ausdruck Ciceros anders ausgelegt hat als sein College. Aber auch hier wird die Stunde schlagen! Wo man jetzt über Sophokles und Livius brütet, wird man einst

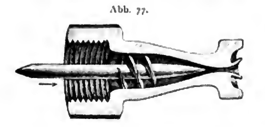
hinausziehen und den Schülern die Allgewalt der Natur zeigen; sie werden einen Einblick in das ganze Wesen der Natur erhalten, die doch unendlich viel erhabener und schöner ist, als es der deutsche Gymnasialprofessor des „aufgeklärten" neunzehnten Jahrhunderts je geahnt hätte. FIEBELKORN. [4272]

* * *

Naphthafeuerung. (Mit einer Abbildung.) Die Naphtha- oder Petroleumfeuerung hat so wesentliche Vorzüge vor der Steinkohlenfeuerung, dass sie ohne Zweifel immer weitere Anwendung finden wird, je mehr die Feuerungseinrichtung sich vervollkommnet. Als Vorzüge werden in *Stahl und Eisen* genannt: rauch- und funkenlose Verbrennung; Ersparniss an Arbeitskräften, da die Beschickung mit Brennstoff eine selbstthätige ist und keine Asche entsteht, die zu entfernen ist. Die Naphtha gelangt zerstäubt in die Feuerung, in Folge dessen ist ein Rost nicht erforderlich und kann auch der Zug geringer sein, der Schornstein daher kleinere Abmessungen erhalten. Die Verdampfungsfähigkeit der Naphtha ist etwa doppelt so gross, wie die der Steinkohle mittlerer Güte. Auch die Zuführung des flüssigen Brennstoffs durch Rohrleitungen und seine Aufbewahrung in grossen Behältern ist einfacher. Es sei ferner die Möglichkeit einer schnelleren In- und Ausserbetriebsetzung der Feuerung nicht unerwähnt gelassen. Letztere Eigenschaft neben der rauch- und funkenlosen Verbrennung macht die Naphthafeuerung für Torpedofahrzeuge ganz besonders schätzenswerth.

Die Zuführung der Naphtha durch einen Zerstäuber in den Feuerraum hat sich auf der Ausstellung in Chicago (s. *Prometheus* V, S. 31) im allgemeinen bewährt, ist aber neuerdings durch Tentelew vereinfacht und, wie es heisst, auch verbessert worden. Die Tentelewsche Einrichtung gleicht im wesentlichen der Körtingschen Strendüse, wie sie in den Vorrichtungen zur Abkühlung erwärmten Kühlwassers zur Verwendung kommt. Die Mündungsweite dieser Streudüse (siehe Abb. 77) beträgt nur 1 mm. Die im Innern derselben

Abb. 77.



angebrachte Schraube mit zugespitzten Enden giebt der unter einem Druck von 3 bis 8 Atmosphären zuströmenden Flüssigkeit eine drehende Bewegung, indem die Naphtha an dem Gewinde der Schraube entlang strömt und so bei ihrem Austritt aus der Düse zerstäubt und einen Streuungskegel bildet, der, vorn entzündet, weiter brennt, solange Naphthastaub zuströmt. Die Düse ist auf das Zuleitungsrohr aufgeschraubt, in welchem mittelst Regulirungshahnes der Zufluss geöffnet und abgestellt werden kann; die Naphtha wird vorher durch Dampf auf 70 bis 80° C. erwärmt. R. [4149]

* * *

Baden-Powells Flugdrachen. Lieutenant Baden-Powell von der schottischen Garde, welcher sich bereits längere Zeit mit der militärischen Verwendung des Drachens beschäftigt, hat sich mittelst desselben im September im Christchurch Park zu Ipswich zum ersten Male 50 Fuss = 15 m hoch erhoben. Sein Apparat bestand aus 5 sechseckigen Drachen, die an einer Leine in bestimmten Abständen befestigt waren. Am untersten Drachen hing der Korb, in dem Lieutenant Baden-Powell Platz nahm. Zur Sicherheit für den Fall des bei Drachen oft vorkommenden Absturzes befand sich über dem Korb ein Fallschirm. Lieutenant Baden-Powell setzt die Versuche fort und glaubt den militärischen Fesselballon dereinst durch seinen Beobachtungsdrachen ersetzen zu können. SCHL. [4266]

* * *

Ueber das Schiessen auf Ballons. Die *Revue militaire de l'Étranger* bringt in ihrer August-Nummer recht interessante Mittheilungen über Schiessversuche, die im Jahre 1894/95 in Oesterreich gegen Luftballons angestellt worden sind. Die Resultate waren nach diesem Blatt folgende:

1. Feuern gegen einen 400 m hoch stehenden Ballon.

Der Ballon senkte sich nach 16 Schuss langsam herab, er war zehnmal getroffen.

2. Dasselbe Ziel unter gleichen Bedingungen.

Nachdem der Ballon nach 20 Schuss nicht gefallen war, zog man ihn am Kabel herab. Er war durchschossen durch 18 Sprengstücke.

3. Feuern gegen denselben wiederhergestellten und auf 400 m Höhe gehaltenen Ballon.

Nach 40 Schuss fiel der Ballon, nur einmal getroffen aber schwer verletzt, mit grosser Geschwindigkeit herab.

4. Feuern auf 3000 m Entfernung gegen einen 300 m hohen Ballon.

Nach 9 Sprengstücken oder Kugeln behielt der Ballon noch seinen Auftrieb.

5. Feuern auf 3750 m Entfernung gegen einen Ballon auf 800 m Höhe.

Der Wind war ziemlich lebhaft, der Ballon pendelte stark. Mit dem 65. Schuss fiel er sehr schnell; das Geschoss hatte ihm zwei grosse Risse beigebracht.

Im Juli dieses Jahres wurden die Versuche auf dem Schiessplatz zu Steinfeld fortgesetzt. Dieses Mal war jedoch der Versuch kein rein technischer, sondern mehr ein taktischer. Man sagte sich, der Ballon hat nur einen Feind, nämlich das Geschütz. Um ihn zu vernichten, muss man seine Entfernung, seine Höhe und seine Bewegung kennen. Mit Zunahme der Höhe wird das Richten nach ihm erschwert, man wird sogar mitunter gezwungen, den Lafettenschwanz einzugraben, was eine Verlangsamung der Feuergeschwindigkeit, eine schwierigere Bedienung, insbesondere bei einer seitlichen Bewegung des Ballons zur Folge hat. Der Luftschiffer muss daher bestrebt sein, so hoch wie möglich zu steigen. Da indessen seine Hauptaufgabe im Beobachten liegt, wird die Höhe, bis zu welcher er steigen kann, öfters begrenzt, so beispielsweise bei tief hängenden Wolken. In Oesterreich hält man die Höhe von 800 m als die normale, von welcher aus man fast immer gut beobachten kann und die den Vortheil gewährt, feindliches Feuern gegen den Ballon zu erschweren. — Hier kommt es aber wohl sehr darauf an, wie weit der Ballon vom feindlichen Feuer entfernt ist! Bezüglich der Entfernung hält man an dem Grundsatze fest, dass der Ballon ausserhalb der wirksamen und gefährlichen Schussweite des Feldgeschützes, also etwa 4000 m von diesem entfernt, aufgestellt

werden müsse. Nach den in Oesterreich gemachten Erfahrungen beträgt die weiteste Entfernung, bis zu welcher man (bei 800 m Höhe) sehen kann, 8—10 km. Schliesslich erschwert jede Bewegung des Ballons in der Horizontalen und Vertikalen ganz besonders das Richten.

Der Ballon wurde daher 5000 m von der Batterie entfernt und 800 m hoch aufgestellt und während des Feuerns zweimal in Bewegung gesetzt. Der Ballon, *Budapest*, hatte 10 m horizontalen und 14 m vertikalen Durchmesser.

Sobald er über dem Horizont erschien, beschoss ihn eine Batterie von acht 8 cm-Geschützen auf 5250 m Entfernung mit Schrapnells (Brennzünder). Die Erhöhung schwankte zwischen 25° und 27°, man musste die Lafettenschwänze eingraben. Nach Abgabe von 8 Schuss war eine Gabel von 750 m erschossen; der Hauptmann schickte sich an, sich weiter einzuschiessen, als die Richtkanoniere meldeten, dass der Ballon sich fortbewegte. Die Bewegung war so langsam, dass man sie mit blossem Auge kaum wahrnahm, die Richtnummern konnten sie aber an ihrem Aufsatze wohl verfolgen; man musste daher an ein neues Einschiessen gehen. Kaum gruppirten sich die Schüsse in Nähe der neuen Stellung des Ballons, als derselbe wiederum sich in Bewegung setzte und zum zweiten Male das erreichte Resultat in Frage stellte. Man hatte bald 80 Schrapnells verfeuert und etwa 10 000 Kugeln und Sprengstücke hatten die Luft schon durchflogen, der Ballon aber schwebte ruhig weiter am Himmel. Als man ihn endlich herabzog, zeigten sich in seiner Hülle nur 3 kleine Löcher, welche seinen Auftrieb in keiner Weise gestört hatten. Die Batterie war commandirt worden von dem Director der Schiessschule.

Hieran schliesst die *Revue militaire de l'Étranger* folgende Betrachtungen. Der Ballon kann danach eine Anzahl kleiner Schusslöcher bekommen, ohne seinen Auftrieb einzubüssen, dahingegen genügt oft ein einziger etwas grösserer Riss, verursacht durch ein Vollgeschoss oder ein Sprengstück, um ihn sofort zu Fall zu bringen. Ein Ballon auf 5000 m Entfernung in 800 m Höhe hat weiterhin, wenn er bewegt wird, viele Chancen, unverletzt zu bleiben.

Der Ballonpark muss, um gesichert und mit Nutzen verwendet zu werden, sich bei einer Division an der Spitze des Gros befinden. Hier aber sind Ausnahmen zulässig, je nach den Aufgaben, welche dem Truppenführer obliegen, und es kann unter Umständen der Ballon an der Tête des Gros auch ein Hinderniss werden.

Schleiffarth. [4226]

* * *

Versuche über die Angreifbarkeit des Aluminiums und seiner Legirungen. Interessante derartige Versuche sind neuerdings von der amerikanischen Marine angestellt worden. Man war bisher der Ansicht, dass die Legirungen von Aluminium mit Kupfer, die sogenannten Aluminiumbronzen, ebenso widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse seien wie das reine Aluminiummetall, oder dass sie dieses sogar noch überträfen. Die amerikanische Marineverwaltung hat nun zwei Platten, von denen die eine aus reinem Aluminium, die andere aber aus Aluminium mit einem Zusatz von 6% Kupfer gefertigt war, längere Zeit in der See aufgehängt. Es zeigte sich nach 45 Tagen die reine Aluminiumplatte noch vollkommen intact, während die aus der Legirung bestehende schon merklich angegriffen war. Nach drei Monaten hatte die Aluminiumplatte nur ihre blanke Oberfläche verloren, während die andere stark angefressen und ausserdem mit Seemuscheln incrustirt war. Die Thatsache, dass die Muscheln nur die legirte Platte aufsuchten, ist um so auffallender, wenn man bedenkt, dass Kupfer für giftig gilt, während die Oxyde und Salze des Aluminiums bekanntlich ganz harmlos sind. Die stärkere Angreifbarkeit der legirten Platte ist in Uebereinstimmung mit den an anderen Metallen, welche sich auch im reinen Zustande am widerstandsfähigsten zu zeigen pflegen, gemachten Erfahrungen. Am auffallendsten in dieser Hinsicht ist das Verhalten des Nickels, welches in vollkommen reinem Zustande selbst von mässig concentrirter Salpetersäure kaum gelöst wird, während die geringsten Spuren von Kobalt oder Kupfer hinreichen, um es sehr leicht löslich in dieser Säure zu machen. Bekannt ist es ja auch, dass vollkommen reines Zink sich in verdünnter Schwefelsäure nur sehr langsam und widerwillig löst, während gewöhnliches Zink, welches geringe Spuren von Cadmium, Blei, Kupfer und Indium enthält, selbst von sehr verdünnter Säure unter Aufbrausen rasch gelöst wird.

S. [4200]

* * *

Die grösste bisher erreichte Meerestiefe wurde nach einem Bericht von W. J. L. Wharton in *Nature* vom 3. October d. J. von dem englischen Schiff *Pinguin* im Stillen Ocean unter 23° 40′ südlicher Breite und 175° 10′ westlicher Länge, etwa 60 Seemeilen nördlich von der Stelle festgestellt, woselbst Capitän Aldrich (1888) 4428 Faden Tiefe gefunden hatte. Nach dem Berichte des Commandeurs Balfour wurde bereits eine Tiefe von 4900 Faden gemessen, ohne dass man den Grund erreicht hatte, aber eine Beschädigung der Messleine verhinderte die weitere Untersuchung. Bisher war als grösste Tiefe eine solche von 4655 Faden in der Nähe von Japan ermittelt, während hier eine mindestens 245 Faden grössere Tiefe festgestellt werden konnte, deren genauere Bezifferung hoffentlich bald bewerkstelligt werden wird. [4247]

* * *

Ueber den Kea-Papagei Neu-Seelands, der so oft als ein Thier, welches von der Pflanzenkost zur Fleischnahrung übergegangen ist, erwähnt wird, erzählt Taylor White, der als Bewohner Neu-Seelands viel Gelegenheit hatte, das Thier in seiner Heimat zu beobachten, in einem der letzten Hefte des *Zoologist* das Folgende. Nach White lebt der Kea hauptsächlich von Flechten und nicht von Früchten oder Sämereien, denn man findet ihn nur fern von Wäldern in felsigen Gegenden und auf nackten Feldern. Wie die meisten Thiere, welche noch keine Bekanntschaft mit der Falschheit des Menschen gemacht haben, fürchtet er den Menschen anfangs nicht, lässt ihn sehr nahe kommen, und White sah diese Vögel um sich herum springen und mit den glänzenden Schnallen seiner Schuhe liebäugeln. Andere Vögel derselben Art setzten sich auf die hingehaltene Hand nieder, liessen sich greifen und streicheln. In der Gefangenschaft fressen sie Brot und Fleisch. Ihr mächtiger Schnabel erlaubt ihnen, die stärksten Holzstäbe an den Käfigen zu zerbeissen. Als gegen 1861 Schafherden auf Neu-Seeland eingeführt wurden, bemerkte man nach einigen Jahren, dass eine gewisse Anzahl der Thiere zu Grunde ging, bei denen man hinter der Schulter in der Gegend der Nieren Wunden entdeckte. Bald darauf ergab sich, dass der Kea der Schuldige war, und dass er die Thiere mit langer Wolle für seine

Angriffe vorzog, weil er sich auf ihnen am besten festkrallen konnte. Wahrscheinlich gehe er nicht auf das Fett aus, wie in den Handbüchern steht, sondern habe es auf das Blut abgesehen. Man könne aber nicht sagen, dass er vorher ein reiner Pflanzenfresser gewesen sei, denn er verspeise auch sonst neben Flechten und Sämereien Insekten. Er habe also nur den ihm seit lange geläufigen Begriff der Fleischkost erweitert. Cadaver rühre er nicht an. E. K. [4244]

BÜCHERSCHAU.

Hermann W. L. Moedebeck. *Taschenbuch zum praktischen Gebrauch für Flugtechniker und Luftschiffer*, herausgegeben unter Mitwirkung von Hauptmann H. Hoernes, Dr. V. Kremser, Ingenieur O. Lilienthal, Dr. A. Miethe, Prof. Dr. K. Müllenhoff u. A. Mit 17 Textabbildungen. Berlin 1895, Verlag von W. H. Kühl. Preis geb. 3,50 Mark.

Der Inhalt des Taschenbuches ist in folgende Hauptabschnitte getheilt: 1. Die Physik der Atmosphäre (Dr. Kremser); 2. Der Ballonbau (Moedebeck); 3. Die Gastechnik (Dr. Müllenhoff); 4. Das Ballonfahren (Moedebeck); 5. Flugtechnische Photographie (Dr. Miethe); 6. Beobachtungen bei Ballonfahrten und deren Bearbeitung (Dr. Kremser und Moedebeck); 7. Der Thierflug (Dr. Müllenhoff); 9. Luftschiffe, a) dynamische Luftschiffe (Hoernes), b) aërostatische Luftschiffe (Moedebeck); 10. Militär-Luftschiffahrt (Moedebeck); 11. Aëronautisch-technisches Lexikon in deutscher, englischer und französischer Sprache (Moedebeck und Harder); 12. Vereinsnachrichten und Bezugsquellen-Adressbuch.

Das Buch wendet sich zwar zunächst an die Fachleute, aber die Namen der den Lesern des *Prometheus* seit Jahren vortheilhaft bekannten Bearbeiter, Hauptmann Moedebeck, zugleich als Herausgeber, Dr. Miethe und O. Lilienthal, lassen mit Recht erwarten, dass auch weitere Kreise, zu denen wir im besonderen die Leser des *Prometheus* rechnen, darin Belehrung und die Antwort auf viele Fragen finden, die in das umfangreiche Gebiet der Luftschiffahrt fallen. Der vortrefflich bearbeitete erste Abschnitt wird Allen willkommen sein, die den Fahrten der Ballons *Humboldt* und *Phönix* mit Interesse gefolgt sind. Die Theoretiker, die gern Betrachtungen über den Thier- und Kunstflug sowie über dynamische Luftschiffe nachgehen, finden neben praktischen Hinweisen und Angaben zahlreiche Formeln für alle einschlägigen Berechnungen. Der Herausgeber zeigt sich überall als der praktische, erfahrene Fachmann, der aus eigener Erfahrung sich dessen bewusst ist, was der Fachmann und der denkende Laie wissen will. Wir wünschen dem mit grossem Geschick bearbeiteten Buche die weiteste Verbreitung. J. C. [4270]

* * *

Dr. R. von Fischer-Benzon, Professor. *Altdeutsche Gartenflora.* Untersuchungen über die Nutzpflanzen des deutschen Mittelalters, ihre Wanderungen und ihre Vorgeschichte im klassischen Alterthum. Kiel und Leipzig 1894, Lipsius und Tischer. Preis 8 Mark.

Den Bestand des deutschen Hausgartens an Nutz- und Ziergewächsen, an Küchen-, Gewürz- und Arzneipflanzen, an Obstbäumen und Sträuchern, wie er sich im Laufe der Jahrhunderte allmählich zusammengefunden, darzustellen und dieses Wachsthum von den ältesten Zeiten bis in die neueren zu verfolgen, war ein ebenso anheimelndes als dankenswerthes Unternehmen. Der deutsche Bauer- und Bürgergarten hatte bekanntlich bis in die ersten Jahrzehnte unseres Jahrhunderts ziemlich genau den Charakter gewahrt, welcher in den Verordnungen Karls des Grossen über die Gewächse, welche auf seinen Landgütern gezogen werden sollten, vorgeschrieben war, bis auf die Hauswurz, die man ehedem auf die Dächer pflanzte, damit sie den Blitz abwehre. Eine Anzahl dieser alten, meist von den Klöstern verbreiteten Gartenpflanzen, die zum Theil aus Südeuropa, zum Theil aus den Alpen stammten, hat sich, wie z. B. der Alant, als Wildlinge in unserer Flora erhalten. Ausser den Capitularien Karls des Grossen berücksichtigt der Verfasser vornehmlich die *Physica* der Aebtissin Hildegard, den *Hortulus* des Walafried Strabo und verschiedene Glossarien; er bietet den Botanikern, Gartenliebhabern und Culturhistorikern ein anziehendes, reiches und sorgfältig durchgearbeitetes Material und sein Buch kann allen Pflanzenfreunden als eine sehr werthvolle Ergänzung des bekannten Hehnschen Werkes empfohlen werden. ERNST KRAUSE. [4233]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Meisterwerke der Holzschneidekunst. 205. Lieferung. (XVIII. Bd., 1. Lfg.) Fol. (9 Bl. Holzschn. u. 4 S. Text.) Leipzig, J. J. Weber. Preis 1 M.

Le Blanc, Max, Dr., Privatdoz. *Lehrbuch der Elektrochemie.* Mit 32 Fig. gr. 8°. (VIII, 226 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 4,50 M.

Spennrath, Joseph, Dir. *Die Chemie in Industrie, Handwerk und Gewerbe.* Ein Lehrbuch zum Gebrauche an technischen und gewerblichen Schulen sowie zum Selbstunterricht. Zweite verm. u. verb. Aufl. gr. 8°. (VI, 227 S.) Aachen, C. Mayer's Verlag (Carl Mayer, Kgl. Hofbuchhändler). Preis 3,60 M.

— „ — *Chemische und physikalische Untersuchung der gebräuchlichen Eisenanstriche.* Von d. Verein z. Beförderg. d. Gewerbfleisses gekrönte Preisarbeit. 4°. (32 S.) Berlin, Leonhard Simion. Preis 1,20 M.

Ostwald, Wilhelm, Prof. *Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus.* Vortrag, gehalten in der dritten allgemeinen Sitzung der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Lübeck am 20. September 1895. gr. 8°. (36 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 1 M.

Schwartze, Th., E. Japing und A. Wilke. *Die Elektricität.* Eine kurze und verständliche Darstellung der Grundgesetze sowie der Anwendungen der Elektricität zur Kraftübertragung, Beleuchtung, Elektrometallurgie, Galvanoplastik, Telegraphie, Telephonie und im Signalwesen. Fünfte Aufl., vollst. neu bearb. v. Dr. Alfred Ritter v. Urbanitzky. Mit 162 Abb. gr. 8°. (160 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis geb. 1,50 M.

Brandeis, Friedrich. *Der Schuss.* Erklärung aller den Schusserfolg beeinflussenden Umstände und Zufälligkeiten. Auf Grund eig. Erfahrgn. u. mit Berücksichtigg. d. neuesten Fortschritte u. Erfindgn. Mit 45 Abb. u. viel. Tabellen. gr. 8°. (VI, 280 S.) Ebenda. Preis 4 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 321. Jahrg. VII. 9. 1895.

Die Erfindung des Holzschliffes.

Von W. Herzberg-Charlottenburg.

Unter Holzschliff versteht man bekanntlich einen Papierrohstoff, der aus rohem Holz durch Zerfaserung mittelst rotirender Mühlsteine hergestellt wird; dieser Rohstoff wird in ungeheuren Mengen zur Herstellung billiger Papiere verwendet, und das Papier unserer Tageszeitungen z. B. besteht zum weitaus grössten Theil (75—90%) aus Holzschliff.

Das kürzlich erfolgte Ableben des Erfinders des Holzschliffes, Gottlob Keller, giebt Veranlassung, auf die interessanten Umstände, unter denen er seine für die Papierindustrie so bedeutungsvolle Erfindung machte, zurückzukommen. Da unser heutiges Culturleben zu einem nicht geringen Theil auf diese Erfindung zurückzuführen ist, so ist ihre Geschichte nicht nur für die Fachkreise, sondern auch für die Allgemeinheit von Interesse, um so mehr, als sie auf einem Gebiete gemacht wurde, dem der Erfinder gänzlich fern stand.

Friedrich Gottlob Keller wurde am 27. Juni 1816 in Hainichen als Sohn eines schlichten und einfachen Webermeisters geboren. Schon während der Schulzeit musste er dem Vater fleissig beim Weben helfen, gewann aber immer noch Zeit genug, um seiner Neigung zur Herstellung der verschiedenartigsten Dinge nachzugehen. So fertigte er Lineale, Dreiecke und andere Schulbedarfsartikel und verkaufte sie an seine Schulkameraden, um für das erzielte Geld neue Werkzeuge zu erwerben. Leider gestatteten es die beschränkten Mittel des Vaters nicht, dem Lieblingswunsche des jungen Keller, eine Gewerbeschule zu besuchen, um sich dann der Mechanik zu widmen, entgegenzukommen. So trat er denn nach dem Verlassen der Volksschule in das Geschäft seines Vaters ein, ohne jedoch die erwähnte Lieblingsbeschäftigung aufzugeben. Den Gewinn sowie sein geringes Taschengeld benutzte er nun vorzugsweise zur Anschaffung von Büchern und Zeichenmaterialien. In dem werdenden Jüngling entwickelte sich allmählich ein gewaltiger Drang zum Wandern; der Gesichtskreis seiner Vaterstadt war ihm zu eng, er wollte sich umschauen und auch sehen, wie es draussen in der Welt aussah. Nach längerem Kampfe mit den Eltern, welche ihre Zustimmung zu einer Wanderschaft anfangs nicht geben wollten, zog der junge Keller, 16 Jahre alt, die Brust von Hoffnungen erfüllt, in die Fremde, um nach einem halben Jahre voll bitterer Erfahrungen ernüchtert und abgekühlt in das Elternhaus zurückzukehren. Zwar hatte er einen grossen Theil Deutschlands und Oesterreichs gesehen, aber nirgends Arbeit

gefunden und daher viel Leid, aber wenig Freude erfahren.

Der ihm innewohnende Schaffensdrang führte ihn nun zu einem Entschluss, dem er nutzlos fast 8 Jahre lang seine freie Zeit opferte, — er wollte das Perpetuum mobile construiren. Geradezu krankhaft entwickelte sich dieses Streben in ihm, und trotz ununterbrochener Misserfolge ging er immer wieder von neuem an seine Versuche. Da las er in einer Zeitschrift, dass ein Mann von 93 Jahren, der in seiner Jugend eine gute Schulbildung genossen, sich volle 70 Jahre damit beschäftigt habe, dasselbe Problem zu lösen, dass er aber schliesslich die Unmöglichkeit eingesehen, das gesteckte Ziel zu erreichen, und sich aus Verzweiflung hierüber erschossen habe. Etwa zu gleicher Zeit las er in Leuchs polytechnischem Journal eine Abhandlung, welche die Unmöglichkeit der Schaffung eines Perpetuum mobile behandelte, und diese beiden Momente brachten den jungen Keller von seinen Irrwegen ab und nun kam er auf das Gebiet, auf welchem er seine grosse Erfindung machen sollte.

Eine Abhandlung, welche er im Jahre 1839 in dem eben erwähnten Journal las, und welche darauf hinwies, dass der sich stetig steigernde Papierverbrauch die Nothwendigkeit vor Augen führe, nach Ersatzstoffen für die immer theurer werdenden Lumpen zu suchen, gab ihm die erste Anregung zu seinen Versuchen. Er war sich der Schwierigkeiten dieses Beginnens wohl bewusst, denn er hatte sich bis dahin mit Fragen, die das Papierfach betrafen, überhaupt noch nicht befasst; seine Energie und seine Beobachtungsgabe halfen ihm indessen über alle Hindernisse hinweg und führten ihn allmählich zum Ziel.

Eines Tages beobachtete er einen Schwarm Wespen beim Nestbau; er sah, wie diese Thierchen kleine Holzspäne von einem alten Schindeldache herbeiholten und hieraus die Wände ihres Nestes, welche ein papierähnliches Aussehen zeigten, formten. Sofort kam ihm der Gedanke, diesen Vorgang nachzuahmen und aus Holz Papier zu machen.

Er kochte zunächst Sägespäne, fein zertheiltes Holz etc. mit starker Sodalauge, um den Zusammenhang der einzelnen Zellen zu lösen. Der Erfolg blieb aus, und heute, wo wir wissen, dass zum Erreichen dieses Zieles eine erheblich höhere Temperatur erforderlich ist, können wir uns über diesen Misserfolg nicht wundern.

Da erinnerte er sich einer Spielerei aus seinen Kinderjahren, und diese sollte ihn endlich auf den richtigen Weg führen. Er hatte als 8—9jähriger Knabe häufig Kirschkerne von beiden Seiten abgeschliffen und den so entstandenen Ring zur Herstellung von Ketten benutzt. Er verfuhr hierbei in der Weise, dass er in ein Stückchen Brett ein kleines Loch bohrte und in dieses den Kirschkern steckte; den hervorstehenden Theil schliff er durch Reiben auf einem Sandstein unter Zusatz von Wasser ab; dann wurde der Kern umgedreht und die entgegengesetzte Seite in gleicher Weise behandelt. Dass sich hierbei auch etwas von dem Holz abschliff, war nicht zu vermeiden, und dieses Geschabsel aus Kirschkern und Holz bildete nach dem Trocknen auf dem Stein ein blattähnliches Gebilde.

Nachdem ihm die Erinnerung an diese Beobachtung zurückgekommen war, begann er Holzstückchen auf einem gewöhnlichen drehbaren Schleifstein abzuschleifen. Das im Schleiftrog befindliche Wasser wurde hierbei bald milchig trübe und nach dem Ausgiessen in ein anderes Gefäss setzte sich am Boden eine dicke Masse ab, die Keller einem Kochprocess unterwarf, weil er der Ansicht war, dass dies zur Gewinnung eines geeigneten Stoffes nöthig sei. Bei diesem Kochen spritzte ein Theil der Masse aus dem Topf, fiel auf das Tischtuch und bildete auf diesem, nachdem das Wasser durch das Tuch gesickert war, eine dem Papier ähnliche Masse. Dieses Blättchen, in der Grösse eines Zehnmarkstückes, bewahrte Keller unter Glas und Rahmen wie ein Heiligthum auf, denn es bewies ihm, dass er sich mit seinen Bestrebungen auf dem richtigen Wege befand.

Somit kann man von dieser Beobachtung an, welche Keller im Jahre 1843 machte, von der Erfindung des Holzschliffes sprechen.

Keller wusste jetzt, wo er den Stoff zu suchen hatte, der geeignet war, die Lumpen zum Theil zu ersetzen; aber bei seinem Weiterarbeiten erwuchsen ihm noch viel Schwierigkeiten daraus, dass er von der Papierfabrikation so gut wie nichts verstand; mit einem Papiermacher wollte er noch nicht in Verbindung treten, weil seine Beobachtung noch nicht bekannt werden sollte, und so fertigte er sich denn selbst, nur gestützt auf das, was ihm Poppes technologisches Handwörterbuch über die Papiermacherei mittheilte, mit den primitivsten Hülfsmitteln die zum Papiermachen nöthigsten Werkzeuge: Schöpfrahmen, Filze, Presse etc.

Alle Versuche aber, die Keller nun machte, einflussreiche Personen für seine Sache zu interessiren und Mittel zur weiteren Verfolgung seiner Erfindung zu erhalten, schlugen fehl. Auch ein Gesuch an das Königlich Sächsische Ministerium hatte nicht den gewünschten Erfolg; zwar wurde sein Streben lobend anerkannt, die Sache selbst aber als noch zu unfertig bezeichnet. Es wurde Keller der Rath ertheilt, mit einer Papiermühle, deren ihm mehrere namhaft gemacht wurden, in Verbindung zu treten.

Damit war Keller aber nicht gedient, denn er fürchtete auf diese Weise um die Früchte

seiner langen und mühevollen Arbeit zu kommen. Er baute sich daher selbst einen äusserst primitiven Schleifapparat, zu dessen Bedienung zwei Menschenkräfte ausreichten. Da der Tag dem Beruf gewidmet war, so musste die Nacht zum Schleifen des Holzes benutzt werden, und Keller that dies unverdrossen, getreulich unterstützt von seiner Lebensgefährtin, die seine Arbeit mit lebhaftem Interesse verfolgte.

Nachdem eine genügend grosse Menge Stoff geschliffen war, wurde derselbe in die Papiermühle zu Alt-Chemnitz geschickt und hier unter Zugabe von Lumpenstoff zu Papier verarbeitet (1/3 Lumpenstoff, 2/3 Holz). Dieses im Jahre 1845 hergestellte Papier war also das erste mit Holzschliff versetzte Papier in grösserem Formate. Ein Theil desselben wurde in demselben Jahre zum Druck des Frankenberger Kreisblattes verwendet.

Ein Zufall führte Keller im Jahre 1846 mit dem damaligen Director der Bautzener Papierfabriken, Heinrich Völter, zusammen, der die Bedeutung der neuen Erfindung sehr bald erkannte und mit Keller einen Vertrag zur gemeinsamen Ausnutzung derselben abschloss.

Von hier ab hört Kellers Wirken für die Herstellung von Holzschliff auf, da Völter allein die weitere Ausbildung des Verfahrens übernahm und aus der Kellerschen Idee schnell einen neuen grossen Industriezweig schuf. Bei der Erneuerung der Patente konnte Keller, dessen materielle Verhältnisse sich inzwischen nicht gebessert hatten, die Gebühren nicht aufbringen und er musste seine Erfindung Völter ganz überlassen.

Materiellen Gewinn hat er aus seiner Erfindung und auch aus einer Reihe anderer, die er im Laufe der Zeit noch machte, kaum gezogen; als Lohn blieb ihm indessen das Bewusstsein, allen Culturvölkern mit seiner Erfindung einen hochwichtigen Dienst geleistet zu haben, und dieses Bewusstsein entschädigte den einfachen und anspruchslosen, in stiller Zurückgezogenheit lebenden Mann zum Theil für den entgangenen Gewinn.

Er nahm die Arbeiten in seiner mechanischen Werkstatt zu Krippen bei Schandau wieder auf und verfertigte bis in sein hohes Alter hinein mit einigen Gehülfen eiserne Messkluppen. Als das Gespenst der Sorge auch in hohem Alter noch einmal an ihn herantrat, bewahrten ihn opferwillige Fachgenossen vor der ihm bevorstehenden Versteigerung seines Grundstückes und schafften Mittel zur Stelle, welche dem schwer geprüften Manne einen sorgenfreien Lebensabend sicherten. Seine Erfindung aber verdient den Dank der ganzen gebildeten Welt. „Der Knabe auf der Schulbank, der Mann im Comptoir, der König und Kaiser im Arbeitszimmer, — die ganze Menschheit schuldet diesem grossen Manne Dank!“, so äusserte sich mit vollem Recht der amtirende Prediger am Grabe Kellers, als die sterbliche Hülle desselben der Erde zur ewigen Ruhe übergeben wurde. [4284]

Die Widerstandsfähigkeit der Pflanzensamen gegen chemische Agentien (Gase und Flüssigkeiten).

Wir haben neulich den Lesern des *Prometheus* (in Nr. 311) von den neuen Versuchen von Peter und de Candolle über die Fähigkeit der Pflanzensamen, langen Perioden des Luftabschlusses und sehr niederen Temperaturen zu trotzen, ohne ihr Keimvermögen einzubüssen, berichtet. Herr Italo Giglioli, Professor an der Königlichen Landwirthschafts-Hochschule zu Portici bei Neapel, giebt nun in der englischen Zeitschrift *Nature* vom 3. October 1895 einen sehr überraschenden Bericht über Versuche, die er seit dem Jahre 1877 angestellt hat, dem wir das Folgende entnehmen. Er hatte 1877—78 eine Anzahl von Samen in verschiedenen Gasen und Flüssigkeiten, von denen viele scharfe und giftige Eigenschaften besitzen, luftdicht eingeschlossen, und doch hatten starke Procentsätze dieser Samen ihre Keimfähigkeit bis 1894, also circa 16 bis 17 Jahre, bewahrt. Bei allen späteren Versuchen war darauf gehalten worden, dass die Gase trocken waren, da Feuchtigkeit natürlich die Verderbniss begünstigt. Die Samen wurden in kleine Kugelröhren gethan, durch die man das trockene Gas eine Zeit lang strömen liess, worauf die Röhrchen schnell versiegelt und dann im Dunkeln aufbewahrt wurden. Wir geben nachstehend die Resultate in stark gekürzter Form.

I. In Gasen aufbewahrte Samen.

Wasserstoff. Darin vom September 1877 bis August 1894, also nahezu 17 Jahre eingeschlossene Luzernesamen lieferten ebensowenig Keimpflanzen wie Weizen, Wicke, Koriander und Kardonensamen. Giglioli hält es aber für möglich, dass die Schuld daran einer unzureichenden Trocknung des Gases zugeschrieben werden darf.

Sauerstoff. Von 293 Luzernesamen keimten nach circa 16,2 Jahren nur zwei, aber auch diese Samen waren nicht völlig trocken.

Stickstoff. Nach circa 16,3 Jahren keimten von 320 Luzernesamen 181, also 56,56%.

Chlor- und Chlorwasserstoffgas. Nach 16,25 Jahren keimten von 342 Luzernesamen 23 = 6,72%. Die Samen waren in trockenes Chlorgas eingeschlossen worden, dem sich aber durch Einwirkung auf die Samen erhebliche Mengen von neugebildetem Chlorwasserstoff und Kohlensäure beigemengt hatten.

Schwefelwasserstoff. Nach circa 16,8 Jahren keimte nur einer von 101 Luzernesamen, keins von 50 Weizenkörnern, obwohl sie vor dem Einpflanzen 24 Stunden ausgelüftet wurden.

Arsenwasserstoff. Von 255 Luzernesamen, die 16,3 Jahre in diesem sehr giftigen Gase gelegen hatten, keimten 181 (= 70,98 %), und aus einer zweiten Röhre von 247 Samen 170 (= 68,82 %).

Kohlenoxyd. Nach 16,3 Jahren keimten von 266 Luzernesamen 224 = 84,2 %.

Kohlensäure. Nach fast 17 Jahren keimte keiner der eingeschlossenen Samen von Luzerne, Weizen, Wicken, Koriander u. s. w. mehr.

Stickstoffoxyd. Nach 16,25 Jahren keimten von 309 Luzernesamen nur 3 = 0,97 %.

II. Versuche mit Flüssigkeiten und Lösungen.

Hier sind nur die mit Alkohol und alkoholischen Lösungen angestellten Versuche mitzutheilen, deren Einwirkung 15 bis 16 Jahre gedauert hat, denn Aether und Amylalkohol waren aus andern Behältern völlig verdunstet. Luzernesamen, die 16,33 Jahre in Chloroform gelegen hatten, waren völlig abgestorben.

Starker Alkohol, der beim Einfüllen wasserfrei gewesen war, hatte 66,6 % der Luzernesamen keimfähig gelassen: von 60 Samen, die vor dem Aussäen 12 Stunden lang getrocknet wurden, keimten 40!

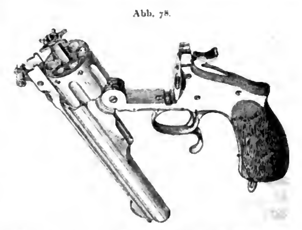
Gesättigte Sublimatlösung in absolutem Alkohol hatte von 79 Luzernesamen 16 = 20,2 % am Leben gelassen. Sie wurden vor dem Aussäen sorgsam mit Alkohol gewaschen und getrocknet.

Alkoholische Schwefelwasserstofflösung hatte nach 15,7 Jahren von 583 Luzernesamen 41 = 7,03 % keimbar gelassen. Nach einem gleichen Zeitraum hatte eine alkoholische Stickstoffoxydlösung (wie die vorige von 93 %) von 288 Luzernesamen 12, also 4,16 % keimfähig gelassen, während eine alkoholische Lösung von Phenol nach 15 Jahren alle Samen unkeimbar zurückliess. Es muss aber bemerkt werden, dass der Phenolgeruch nicht entfernt werden konnte. —

Viele der aus solchen Samen gezogenen jungen Luzernepflänzchen gediehen nach der scheinbar so harten Behandlung gut und brachten, wenn sie aus dem Keimbehälter in Blumentöpfe umgepflanzt wurden, Blüthen und Samen. Giglioli ist aber überzeugt, dass er noch viel günstigere Ergebnisse erhalten haben würde, wenn er gleich beim Beginn seiner Versuche die schädliche Wirkung von Feuchtigkeitsresten erkannt und die Samen vor dem Versuch völlig getrocknet hätte. Immerhin beweisen die Ergebnisse eine nie geahnte Widerstandsfähigkeit der Samen gegen scharfe Agentien aller Art. Sie zeigten, dass Samen, denen alle Respirationsthätigkeit versagt war, viele Jahre am Leben blieben, und bestätigten somit die ähnlichen Versuche des verstorbenen G. J. Romanes, der im December 1893 mittheilte, dass viele Samen, welche 15 Monate im Vacuum oder in trocknen Gasen gelegen hatten, keimfähig waren, für einen zwölfmal so grossen Zeitraum. Giglioli spricht daher seinen Glauben an eine fast unbegrenzte Keimdauer bei geeigneter Aufbewahrung aus.

Er hat auch Versuche angestellt, um Samen aus Pompeji und Herculanum zum Keimen zu bringen, aber diese schlugen gänzlich fehl, weil die Samen durch die Feuchtigkeit im Boden zu sehr gelitten haben und meist wie verkohlt aussehen. Sie zeigten in manchen Fällen 4,2, ja einmal sogar 8,4 % Aschengehalt, in Folge der Verminderung des Gehalts an organischen Substanzen. Giglioli bedauert, dass man mit den 1828 in einem Granarium der Casa dell' Argo

Abb. 78.



Revolver von Smith-Wesson mit niedergekipptem Lauf.

in Herculanum in ausgezeichnetem Zustande gefundenen Samen nicht sogleich Keimversuche angestellt hat, denn er bekennt sich zu der früher von Raoul Pictet ausgesprochenen Ansicht, dass ein vollkommen unbegrenztes, latentes Leben in den Samen bestehen kann, ohne jegliche Lebensäusserung und ohne Gasaustausch (Athmung), ein „lebloses Leben“, dessen Flamme jeden Augenblick durch geeignete Mittel wieder angefacht werden kann (*Prometheus* V, S. 331). Darum sei auch die Ansicht, dass Samenkeime durch den kalten Weltenraum von einem Weltkörper zum andern verbreitet werden könnten, wenn die Körner im Körper eines Aërolithen eingeschlossen wären, sehr wohl denkbar. Indessen ist schon recht oft betont worden, dass diese Hypothese für die Entwickelungslehre nahezu werthlos ist, denn ob ewig oder nicht, irgendwo muss das Leben doch seinen Anfang gehabt haben. E. K. [4252]

Der Revolver.

Von J. Castner.

Mit drei Abbildungen.

In den fünfzig Jahren seines Bestehens hat der Revolver eine Reihe von Veränderungen in seiner Einrichtung erfahren, aber seine Grundform beibehalten, welche durch die zwischen dem kurzen Lauf und dem stark nach unten gebogenen Kolben um eine Achse sich drehende Trommel, die der Waffe den Namen gab, charakterisirt ist. Soweit es sich um Revolver für Kriegszwecke handelte, bezweckten jene Aenderungen in erster Linie eine Steigerung der Feuergeschwindigkeit, weil diese beim Revolver mehr als bei jeder anderen Schusswaffe von Werth ist, denn der Revolver soll zur persönlichen Vertheidigung auf ganz nahe Entfernungen, also dann, wenn die Gefahr am grössten und die Zeit zur Abwehr am kürzesten ist, dienen. Die wenigen Schritte, die uns dann vom Gegner trennen, lassen sich schnell durcheilen und müssen deshalb auch schnell ausgenutzt werden. Die Fortschritte der Waffentechnik in neuerer Zeit haben indessen noch einen anderen Weg finden lassen, den Revolver in diesem Sinne seines Gebrauchs zu verbessern. Offenbar vermindert sich die persönliche Gefahr mit dem Wachsen der Entfernung für die Abwehr. Je mehr die Schussweite des Revolvers wächst, um so mehr verlängert sich auch die Zeit für den Kampf und gleicht mangelnde Schussgeschwindigkeit aus.

Durch einen Druck gegen den Abzug wird der Hahn gespannt, die Trommel selbstthätig gedreht und der Schuss abgefeuert. Nachdem der Mechanismus des Revolvers so weit vervollkommnet war, liess sich die Feuerschnelligkeit der geladenen Waffe nicht mehr, wohl aber das Schussbereitmachen der Waffe steigern, worauf bei einer Kriegswaffe ebenso grosser Werth gelegt werden muss, wie auf die Feuerschnelligkeit selbst. Es war nicht so einfach, die Schussbereitschaft nach dem Leerschiessen des Revolvers wieder herzustellen, das Ausstossen der sechs leeren Patronenhülsen und Einsetzen der sechs neuen Patronen in die Trommel war entschieden zeitraubend. Eine Abkürzung dieser Zeit that noth. Galand construirte 1868 einen Revolver, bei dem durch das Herunterziehen des Abzugsbügels der Lauf mit Ladetrommel und die hinter dieser mit ihr

Abb. 79.



Revolver ohne Gasverlust, System Pieper.

Abb. 80.



Revolver ohne Gasverlust, System Pieper, mit heruntergeklappter Ladetrommel.

auf gleicher Achse sitzende Auszieherscheibe nach vorn geschoben und dabei die Patronenhülsen aus dem Lauf gezogen wurden. Schüttelte man nun den Revolver, so fielen sie heraus. Die Unbequemlichkeit des Ladens ist daraus leicht erkennbar. Der russische Armee-Revolver von Smith-Wesson (s. Abb. 78) war in dieser Beziehung ein wesentlicher Fortschritt. Klappt man das auf dem Laufe liegende kreuzförmige Schliessstück nach oben, so lässt sich der Lauf mit der Mündung nach unten klappen. Hierbei wird der sternförmige Auszieher aus der Trommel geschoben, wobei er die Patronenhülsen am Bodenrand herauszieht und auswirft; ist dies geschehen, so springt er von selbst wieder in sein Lager zurück, worauf die Patronen in die Kammern eingesetzt werden können. Dieser 1878 in Russland eingeführte Revolver hat eine reich gegliederte, aus 57 Theilen bestehende Mechanik. Bei aller Complicirtheit macht das Herunterklappen des Laufes den Gebrauch des Revolvers keineswegs bequem.

Der 1884 in Amerika patentirte Revolver von Colt, dessen Ladetrommel seitlich herunterzuklappen ist, war eine wesentliche Verbesserung, die bis heute noch durch keine bessere ersetzt worden ist und daher zur Einrichtung der neuesten Armee-Revolver gehört. Die Einrichtung ist aus Abbildung 79 und 80 ersichtlich. Die Achse der Trommel ruht vorn in einem Träger, der sich um ein Scharnier an der unteren Gehäuseschiene nach links herunterklappen lässt. Stösst man nun den durch die Achse gehenden sternförmigen Auswerfer zurück, wie in Abbildung 80, so werden sämmtliche Hülsen zugleich ausgeworfen. Nach dem Vorziehen des Auswerfers kann die Trommel bequem geladen werden.

Der Mangel einer Abdichtung zwischen der Trommel und dem Lauf lässt hier Pulvergase hindurchschlagen, die das Geschoss nicht forttreiben helfen und daher einen Verlust an Triebkraft und Schussweite bedeuten. Auch dieser Nachtheil ist jetzt durch die Erfindung des Waffenfabrikanten H. Pieper in Lüttich beseitigt. Er hat die Patronenhülse so viel verlängert, dass sie das Geschoss überragt und über den vorderen Kammerrand um 1 mm vorsteht. Der obere Rand der Hülse ist, wie die Abbildung zeigt, etwas eingezogen und kann deshalb mit Spielraum hinten in den Lauf eintreten, sobald sich beim Spannen des Hahnes die Trommel selbstthätig nach vorn schiebt und damit auch den Spielraum zwischen Kammerrand und Lauf aufhebt. Beim Abfeuern des Schusses dehnt das Geschoss die eingezogene Hülsenmündung aus und presst sie gegen die innere Laufwandung, wodurch ein gasdichter Abschluss bewirkt wird. Der Rückstoss wird von einem beweglichen Verschlussblock aufgefangen, der sich gegen den Boden der Patrone legt und von einem auf der Hahnachse angebrachten Hebel festgehalten wird. Beim Zurückspringen in die erste Rast giebt der Hahn den Verschlussblock frei, so dass die Trommel zurückgehen und ihn wieder nach hinten drücken kann. Hierbei wird auch die Hülse aus dem Lauf gezogen und die Trommel, die sieben Kammern enthält, kann sich drehen, um eine neue Patrone hinter den Lauf treten zu lassen, worauf beim Drücken gegen den Abzug das Spiel von neuem beginnt.

Der Revolver hat 8 mm Kaliber. Die Ladung besteht aus rauchlosem Pulver. Das Geschoss gleicht dem des Infanteriegewehres, hat einen Mantel aus Neusilber und besitzt auf 200 m Entfernung noch hinreichende Durchschlagskraft und Trefffähigkeit. Es ist auch eine Patrone mit drei kalibermässigen Hartbleikugeln im Gebrauch. Die Trefffähigkeit mit dieser Kartätschpatrone ist noch so gross, dass die 21 Kugeln der sieben Patronen einer Trommel auf 25 m Entfernung in einem Kreise von 75 cm Durchmesser sitzen. Dabei durchschlagen die Kugeln auf diese Entfernung noch ein 2 cm dickes Fichtenbrett. Ein solcher Revolver für rauchloses Pulver wiegt 900, für gewöhnliches Pulver 850 g.

In Russland ist kürzlich ein vom Waffenfabrikanten Nagant in Lüttich construirter Revolver, der in seiner Einrichtung dem Pieperschen gleicht, an Stelle des ausscheidenden Smith-Wessonschen Revolvers eingeführt worden. Er hat, wie das Infanteriegewehr M/91, ein Kaliber von 7,62 mm. Das Geschoss mit Neusilbermantel wiegt 7, die Ladung rauchlosen Pulvers 0,8 g, welche dem Geschoss 275 m Anfangsgeschwindigkeit giebt. Der Lauf ist 12 cm lang, die Trommel hat sieben Kammern und gasdichten Abschluss durch die Patronenhülse. [4269]

Die Technik der künstlichen Bewässerung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von M. Klitke-Frankfurt a. d. Oder.

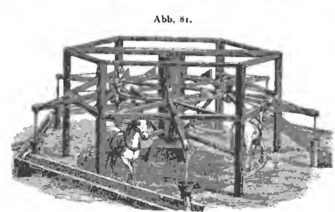
Mit siebenundzwanzig Abbildungen.

Nachdem wir uns in einer früheren Arbeit (*Prometheus* Nr. 305 u. 306) mehr im allgemeinen mit dem nordamerikanischen Bewässerungswesen beschäftigt haben, wollen wir heute versuchen, in kurzen Zügen ein Bild von der Entwickelung und dem jetzigen Stande der dortigen Bewässerungstechnik zu geben, ebenfalls auf Grund der im Report XIII Part III des U. S. Geol. Survey erschienenen Arbeit von Herbert M. Wilson: *American Irrigation Engineering*.

Hinsichtlich der künstlichen Bewässerung kommt vor allem das Grundwasser und das der

Ströme in Betracht. Abgesehen von den sogenannten Subsurface-Drainageanlagen, auf die wir noch zurückkommen werden, bedarf es bei der Benutzung des Grundwassers der Hebung desselben, die naturgemäss am einfachsten durch Pumpen bewirkt wird. Chinesen, welche den Spuren der Goldgräber in Californien folgten, führten die ihnen aus dem Himmlischen Reiche vertraute Art des Pumpenbetriebes zuerst in den Vereinigten Staaten ein; bald aber verband man die Pumpen mit einem Pferdegöpel (s. Abb. 81), ja ein erfindungsreicher Kopf richtete sich eine von Pferden getriebene Tretmühle ein. Alle diese nur sporadisch auftretenden Anlagen wurden jedoch von dem seither in Tausenden von Exemplaren der mannigfaltigsten Systeme über das Land verbreiteten Windmotor aus dem Felde geschlagen. Ein solcher genügt in Verbindung mit Tanks und kleinen Rerservoiren in einer windigen Gegend, um 4 bis 8 ha mittelst einer Pumpe zu versorgen. Die Windmotoren sind daher vielleicht die billigste Kraftquelle für die Bewässerung kleinerer Ackergüter. Wo sie nicht anwendbar sind, da tritt die Dampfmaschine in ihr Recht. Bei den modernen Systemen, wie der Compoundpumpmaschine und den Centrifugalpumpen, stellen sich die Anlagekosten pro Acre sogar etwas niedriger, als wenn die Bewässerung durch Kanäle erfolgte. Die Centrifugalpumpen sind im Westen und vor allem in Californien sehr beliebt; sie vermögen pro Tag 2 bis 4 ha, in einer Saison also etwa 40 ha zu bewässern. Am empfehlenswerthesten erscheint nach Wilson für grössere Anlagen die Duplex-Compounddampfpumpe, wie sie z. B. bei Tucson in Arizona zur Berieselung einer Farm von 240 ha im Betriebe ist. Neben den geringen Betriebskosten darf es als ein weiterer Vorzug derselben betrachtet werden, dass Reparaturen an der Maschine billig auszuführen sind.

Abb. 81.



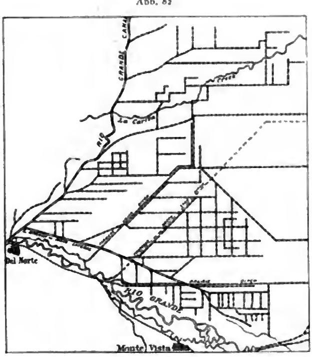

Californische Pumpenanlage mit Göpel zur Hebung des Grundwassers.

In den Placer-Minen Californiens bedient man sich zum Heben des Wassers aus Strömen und Bächen vielfach gewöhnlicher unterschlächtiger Wasserräder, auf deren Peripherie einfach eine Reihe von beliebigen Metallgefässen, mit Vorliebe Conservenbüchsen, befestigt ist. Diese Räder erreichen einen Durchmesser bis zu 9 m; sie lassen sich mit dem Wasserstande heben und senken, und kosten pro Stück etwa 200 bis 400 Mark, stellen somit eine sehr billige Wasserhebemaschine vor. Doch sind ihre Leistungen nicht gross, da ein bedeutender Theil des gehobenen Wassers nicht in das Gerinne fällt, sondern vorbeigegossen wird. Auch in Wyoming und Colorado findet man sie am Green und Platte River. Ihre Stelle vertreten auf den Farmen des Westens Elevatoren verschiedener Systeme. Am beliebtesten ist der Link Belt Water Elevator: ein endloses, mit Fangbechern besetztes Band wird mittelst Pferde- oder Dampfkraft mit einer Geschwindigkeit von 90 bis 120 m pro Minute über zwei Wellen fortbewegt.

Bevor wir uns nun der künstlichen Bewässerung mittelst der Flussläufe und Reservoirs zuwenden, mögen einige Worte über die bereits erwähnte sogenannte Subsurface Irrigation gestattet sein. Man versteht in Nordamerika darunter die Nutzbarmachung des im Bette trockener Ströme, in den Hügellehnen und selbst in den sanft abfallenden Plains vorhandenen Grundwassers. Einige solcher Anlagen haben zufriedenstellende Resultate ergeben, bei weitem die Mehrzahl hat jedoch mit Fehlschlägen geendigt. Man führt entweder einen gewöhnlichen Drainagekanal in einer gewissen Entfernung parallel zum Flusse, oder, wenn sich nicht genügend Wasser findet, zuerst einen Tunnel unter dem Flussbett so weit flussaufwärts, bis die Sohle des Kanals noch 2 m unter dem Grundwasserspiegel liegt. Von hier an giebt man dem Kanal dieselbe Neigung, wie sie das Flussbett besitzt, und geht möglichst weit stromauf. Die Erfahrung hat dabei gelehrt, dass die Wasserförderung mehr von der Länge und Tiefe, als der Breite abhängig ist. In den während eines grossen Theils des Jahres wasserlosen Gebirgsbächen Californiens hat es sich in mehreren Fällen als praktisch erwiesen, das Flussbett an einer geeigneten Stelle des Unterlaufes mittelst eines unterirdischen wasserdichten Querdammes völlig zu sperren und das sich oberhalb desselben ansammelnde Grundwasser durch Tunnels abzufangen. Solche Anlagen erfordern lange nicht so hohe Kosten, wie oberirdische Dämme. In Ontario Colony, San Bernardino County, Californien, hat man einen ganz mit Holz ausgezimmerten und streckenweise auf seiner Sohle betonirten Tunnel in die Seite eines Cañons getrieben. Die East Whittier Land and Water Co. in Californien wiederum fängt den Erguss verschiedener unterirdisch er-

schlossener artesischer Brunnen in einem ähnlichen Tunnel auf. Auch in der Nähe von Denver (Colorado) befinden sich mehrere derartige Anlagen. Der Damm der American Water Co. im Cherry Creek wiederum besteht der Hauptsache nach aus einem starken Balkengerüst, das mit Planken benagelt und auf einem eisernen Rahmen *(shoe)* erbaut wurde, der sich durch Wegschaffen des Inhalts und sein eigenes Gewicht durch den Kies des Flussbettes bis auf den gewachsenen Fels senkte. In ihm sammelt sich das Wasser innerhalb eines gemauerten Kanals und wird dann emporgepumpt.

Abb. 82



Plan des Del Norte-Kanal-Systems am Rio Grande.

Eins der interessantesten Werke dieser Art besitzt endlich die San Fernando Land and Water Co. Sie hat quer über das trockene Bett des Pacoima Creek auf dem unter dem Kiese liegenden Fels einen Quergraben ausgehoben und in demselben einen aus Bruchsteinen in Cementmörtel hergestellten Damm erbaut. Längs der stromaufwärts gekehrten Dammböschung wurden vier Reihen horizontaler durchlöcherter Röhren befestigt, welche das Wasser aufnehmen und zu zwei Brunnen führen, aus denen es mittelst Centrifugalpumpen emporgehoben wird.

Bei der weitaus überwiegenden Anzahl amerikanischer Bewässerungsanlagen geschieht die Entnahme und Weiterbewegung des Wassers jedoch einzig und allein nach dem Gesetz der Schwere. Man zweigt von einer geeigneten Stelle eines Stromes einen Kanal ab und führt ihn mit derartigem Gefälle zu den Ländereien, dass er eine möglichst grosse Fläche derselben beherrscht. Unsere Abbildung 82 giebt den Plan eines der ausgedehnten Kanalsysteme der Vereinigten Staaten wieder.

Im allgemeinen hat man sich bisher in den Vereinigten Staaten bei der Absteckung und Vermessung der Kanäle nicht einer gleichen Sorgfalt und Genauigkeit befleissigt wie in Europa und Indien. Neuerdings ziehen es die Ingenieure vor, die Haupt- und Seitenkanäle zunächst in eine Höhenschichtenkarte von grossem Maassstab einzutragen und sie dann im Freien den feineren Terrainverhältnissen anzupassen. Der Geological Survey betrachtet es daher als seine erste Pflicht, solche Karten neu herzustellen oder die vorhandenen diesem Zwecke dienstbar zu machen. In dem Neigungswinkel der Böschungen sowie im Querprofil herrscht mannigfache Verschiedenheit; neuerdings giebt man in letzterer Hinsicht einer flachen halben Ellipse den Vorzug, da in ihr die Reibung am geringsten sein soll. Sehr häufig führt man die Kanäle an Hügelabhängen entlang, weil man dann nur einen Damm aufzuwerfen nöthig hat. In Californien und Colorado besitzen die älteren Kanalanlagen fast alle einen zu starken Fall, wenigstens gilt dies von denen mit sandigem Untergrund; in felsigem Boden hat es weniger zu bedeuten. Demgemäss wechselt auch die Stromgeschwindigkeit sehr; die höchste wird mit 10,67 m im Del Norte-Kanal (Colorado) auf einer Felsenstrecke erreicht.

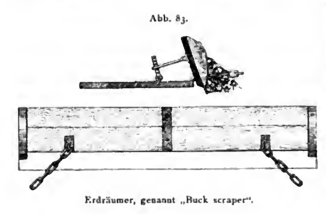
Die Entscheidung darüber, ob ein Kanal oder ein Reservoir dauernd oder nur zeitweilig Wasser führen kann, hängt vom Klima, sowie der geologischen und topographischen Beschaffenheit des Gebietes ab. Wird der Kanal aus Bergströmen mit langsamer Schneeschmelze gespeist, wie es vielfach in Californien, Colorado, Montana und Wyoming geschieht, so leidet er fast gar nicht an Wassermangel; letzterer tritt dagegen in den genannten Staaten und in noch höherem Grade in Arizona und Utah ein, sobald man die kleineren, nur zeitweise strömenden Bäche benutzt. In den Staaten Nevada und Südcalifornien, welche das sogenannte Grosse Becken bilden, ist ein solcher Zustand in Folge des Regenmangels die Regel.

Da die Bevölkerung naturgemäss in den dürren Strichen, in denen gerade die grössten Bewässerungsanlagen ausgeführt wurden, nur dünn ist, so werden, da auch der Tagelohn dort recht hoch ist, zur Erdbewegung in hohem Grade Maschinen benutzt.

Zur Auflockerung des Bodens und zum Ziehen von Gräben und Furchen kommen verschiedene Arten von Pflügen zur Anwendung, darunter besonders solche, welche die Erde nach beiden Seiten werfen. Die kleineren Bewässerungsrillen in geackertem Boden stellt man

mittelst einer geriefften oder geringelten Walze her. Zur Fortbewegung nicht zu festen oder vorher gepflügten Bodens bedient man sich verschiedener Arten von Erdräumern *(scrapers)*. Unter ihnen sind der Buck scraper und der Fresno scraper besonders beliebt. Ersterer besteht aus einer 1,80 bis 2,40 m langen und 0,60 m breiten, starken und mit Eisen beschlagenen Bohle (siehe Abb. 83), welche in einem Winkel von

Abb. 83.

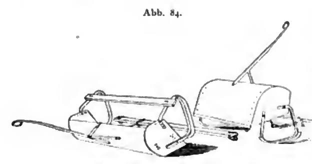


Erdräumer, genannt „Buck scraper".

80° an einem Schwanzbrett *(tail board)* befestigt ist, auf dem der Lenker steht und das er durch sein Gewicht an den Erdboden drückt. Der Buck scraper stellt also eine vergrösserte Art Wegehobel vor; er erfordert zwei bis vier Pferde und empfiehlt sich vor allem auf sandigem, nicht zu festem Boden; er arbeitet besonders auf Abhängen mit einer Neigung von 1 : 3 sehr gut.

Der Fresno scraper (siehe Abb. 84) stellt ein trogartiges eisernes Gefäss dar, das nach

Abb. 84.



Erdräumer, genannt „Fresno scraper".

Art eines Schleppnetzes die Erde in sich hineinscharrt. Mit Hülfe von zwei an den Seiten angebrachten Bügeln lässt er sich, wenn er gefüllt, leicht umstürzen. Er fasst $^1/_3$ bis $^1/_2$ cbm, erfordert vier Pferde und ist besonders auf schwerem Boden sehr zu empfehlen.

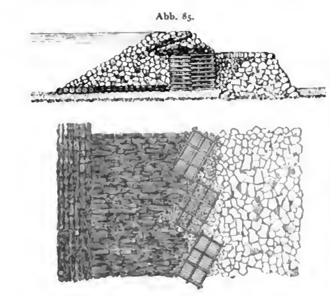
In einzelnen Fällen hat man auch Pflüge und Wegehobel combinirt, sie reihenweise hinter einander an Drahtseilen angeordnet und mittelst Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt. Auch die Verbindung von Scrapers und Elevatoren ist häufig. Solch ein Excavator erfordert 8 bis 12 Pferde und 3 Mann zur Bedienung. Einen der grössten Excavatoren benutzte die San Francisco Bridge Co. Eine starke Brücke, welche auf jedem Kanalufer auf Schienen fortbewegt werden kann, trägt eine Plattform mit Maschinenhaus und Excavator von der Art, wie sie den Lesern des *Prometheus* bereits häufiger in Abbildungen vorgeführt wurden. Das ausgehobene Material fällt auf ein endloses Band, von dem es am Ufer abgeworfen wird.

Die Maasse der nordamerikanischen Bewässerungskanäle schwanken naturgemäss in weiten Grenzen; sie werden an Grösse nur von denen Indiens und einigen wenigen Europas übertroffen. Das Bett der grösseren erreicht eine Breite bis zu 21 m, und es sind bereits etwa ein Dutzend fertiggestellt, deren Länge zwischen 80 und 160 km variirt. Ein jeder von diesen kann 40 000 bis 60 000 ha mit Wasser versorgen.

Den Anfangspunkt der Kanäle verlegt man mit Vorliebe an solche Stellen, wo der betreffende Strom die Vorhügel des Gebirges verlässt. Wenngleich die amerikanischen Capitalisten neuerdings ja auch erkannt haben, dass auf die Wahl des richtigen Punktes für die Kopfwerke *(headworks)*, sowie auf eine möglichst dauerhafte Ausführung derselben ein hoher Werth zu legen ist, und dass zu dem Zweck durch Bohrungen, Messung der Stromgeschwindigkeit und des Wasserstandes, vor allem auch während der Hochfluthen, der Charakter des Stromes und die geologische Beschaffenheit seines Bettes festgestellt werden müssen, so kann dies doch im allgemeinen nicht von den bisher ausgeführten Kopfwerken gelten. Sie sind meistens von nur temporärem und wenig dauerhaftem Charakter, weil der Hauptsache nach Holz zum Bau verwendet wurde, und sie müssen fast überall in nicht zu ferner Zukunft durch steinerne ersetzt werden. Meistens staut man dort, wo man einen Kanal abzweigen will, den Strom durch ein Wehr. Der Bau eines solchen erfolgte bei den ersten amerikanischen Anlagen nach dem Muster der äusserst primitiven mexikanischen Dämme. Man trieb eine Reihe von stärkeren Stangen in gewissen Zwischenräumen in das sandige Flussbett; dazwischen wurden Faschinen aus Weidenreisig gelegt und schichtweise durch Steine beschwert, bis der Damm eine Höhe von ca. 1,50 m erreicht hatte. Die Weiden wuchsen in den allermeisten Fällen an, doch vermochten solche Dämme oft selbst den gewöhnlichen Hochfluthen keinen Widerstand zu leisten. Einen gewissen Fortschritt dem gegenüber stellte bereits ein Damm dar, der aus zwei Reihen von mit Plankenbelag gedichteten Pfählen mit Kies oder Geröllschüttung dazwischen bestand, wie er zunächst in Colorado und Californien die Regel bildete. In Verbindung mit Faschinen und

Steinschüttung wendete man schliesslich auch grosse Kästen *(cribs)* aus mit Bohlen bekleideten Balkengerüsten an, die leer an Ort und Stelle

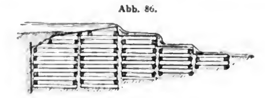
Abb. 85.



Der ältere Damm des Arizona-Kanals. Plan und Querschnitt.

geflösst und dann durch Beschwerung mit Steinen bis zu der gewünschten Tiefe versenkt wurden. Ein sehr lehrreiches Beispiel für die Widerstandsfähigkeit solcher Anlagen bietet der Arizona-Kanal bei Phoenix an der Vereinigung des Salt River mit dem Gila. Der ältere Damm (s. Abb. 85) wurde mit einem Kostenaufwande von 42 500 Mark aus Steinblöcken von 1 bis 3 Tonnen Gewicht sowie Faschinen und Caissons erbaut. Er wurde aber schon nach einjährigem Bestehen fortgerissen und durch einen neuen ersetzt, der 106 250 Mark erforderte. Man errichtete ihn auf Pfahlrosten. Ein Theil bestand aus einem zusammenhängenden Balkengerüst, das im Querschnitt ein verschobenes Dreieck darstellte und dessen Abtheilungen alternirend durch Bohlenbelag geschlossen und mit Steingeröll zugefüllt oder offen gelassen waren und mittelst Schützen gesperrt werden konnten. Bei gewöhnlichem Wasserstande ging das Wasser 5 cm hoch über das Wehr hinweg; die Gewalt der Hochfluthen hatte man dadurch zu brechen gesucht, dass man die Dammkrone in drei flachen Stufen flussabwärts abfallen liess. Der Salt River führt für gewöhnlich 1000 Secunden-

Abb. 86.



Der neue Damm des Arizona-Kanals. Querschnitt.

fuss Wasser, und dieser Damm widerstand auch drei Jahre lang den ziemlich bedeutenden Hochfluthen, die bis zu 140 000 Secundenfuss stiegen und in einer Höhe von fast 4 m über ihn dahingingen. Im Frühling 1891 erreichte die Fluth jedoch den Betrag von 350 000 Secundenfuss mit einer Stromgeschwindigkeit von 4,50 m pro Secunde, und von dieser Wassermasse wurde ein grosser Theil des Dammes hinweggefegt. Nun endlich entschloss man sich, ihn an einer günstigeren Stelle und möglichst dauerhaft wieder aufzubauen (s. Abb. 86).

Abb. 87.



Nadelwehr des Calloway-Kanals.

Alle diese Faschinen- und Gerölldämme lassen in der ersten Zeit ihres Bestehens beträchtliche Wassermengen hindurchsickern, und selbst wenn man sie durch Kiesschüttung zu dichten versucht, so muss der Strom durch seine Sink- und Schlammtheile doch dazu das

Beste thun. Unter günstigen Umständen dauern sie 10 bis 15 Jahre aus.

Verhältnissmässig billig und schnell lassen sich in Flüssen, deren Bett eine tiefe Schlammschicht besitzt, die sogenannten offenen Wehre (Nadelwehre, Abb. 87) erbauen. Sie bestehen aus einem auf Pfahlrost gegründeten starken Balkengerippe mit dreiseitigem Querschnitt, dessen stromaufwärts gekehrte schräge Fläche durch Reihen von über einander in die Nuthen des Gerüstes passenden Brettern geschlossen werden kann. Man findet solche am Beginn des Del Norte-Kanals in Colorado und des Calloway- und Merced-Kanals in Californien, doch besitzen sie keine lange Dauer.

Gemauerte Wehre sind erst in neuerer Zeit in Aufnahme gekommen. Das erste derselben, welches den San Diego River in Californien sperrt, wurde bis auf eine Tiefe von 4,50 bis 7,50 m in das sandige Flussbett versenkt, angeblich bis auf den felsigen Untergrund, doch sickern trotz einer bedeutenden Nachbesserung immer noch beträchtliche Wassermengen unter ihm hindurch. Die Fallkraft der über das Wehr gehenden Wassermassen suchte man durch eine Steinschüttung hinter dem Damme zu brechen.

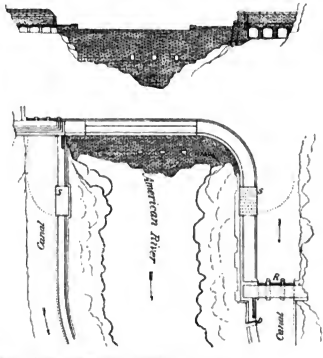
Eins der neuesten und besten derartigen Wehre sperrt den Tuolumne River am Anfang des Turlock- und Modesto-Kanals in Californien. Es ist auf festem Dioritfels in einem engen Cañon gegründet und greift in drei Querrinnen des Felsbodens ein. Es ist ganz aus unbehauenen Blöcken in Cementmörtel aufgeführt, die Hochfluthen gehen 4,80 m über seine Krone hinweg und stürzen ca. 30 m tief auf ein Wasserpolster, welches man durch einen 6 m hohen Staudamm unterhalb des Hauptwehres hergestellt hat (s. Abb. 88).

Abb. 88.

Damm des Turlock-Kanals. Querschnitt und Staudamm.

Das mächtigste Wehr quer über einen Strom in ganz Nordamerika wird augenblicklich bei Folsom in Californien über den American River erbaut (s. Abb. 89). Mit Hinzurechnung eines seitlichen Fortsatzes erreicht es eine Länge von 160 m; die Kronenstärke beträgt 7,30 m, die der Basis 25,60 m. Die Maximalhöhe beträgt 30 m. Stromaufwärts fällt es 21 m senkrecht ab, während es stromabwärts eine Curve bildet. In der Mitte der Krone ist es auf eine Länge von 55 m um 0,90 m erniedrigt, so dass ein Ueberfall entsteht. Diese Scharte lässt sich jedoch bis zur vollen Höhe durch eiserne Platten schliessen, welche für gewöhnlich wagerecht in der Dammkrone liegen, im Bedarfsfalle aber durch hydraulische Stempel bis zur Senkrechten emporgerichtet werden können, wie es der Querschnitt zeigt. In Niederwasserhöhe hat man im Damm drei Durchlässe von 1,20 m im

Abb. 89.



Folsom-Kanal-Wehr. Plan, Aufriss und Querschnitt.
S Schleusen, *R* Schützen zur Regulirung des Zuflusses, *D* Durchlass für Schlamm.

Quadrat angebracht, in der Hoffnung, durch sie die Schlammmassen entfernen zu können, die sich in beträchtlicher Höhe oberhalb des Dammes ansammeln und in deren Mächtigkeit der American River alle seine Rivalen übertrifft; erreichten sie doch nach einer einzigen Hochfluth eine Tiefe von 9,75 m. Der Damm besteht aus Granitquadern in Cementmörtel und stützt sich sowohl an seiner Basis wie an beiden Ufern auf Fels. Das Reservoir oberhalb fasst 1 783 900 cbm, doppelt so viel, wie täglich zur Bewässerung und zur Abgabe von Wasserkraft nothwendig ist. Bei einer Fallhöhe von ca. 18 m hofft man 4000 PS zu erlangen. Man hat an dieser Stelle bereits Fluthen erlebt, die 9,50 m hoch über den Damm hinweggehen würden, und ihn daher auf eine Hochfluthwelle von 10 m berechnet.

In allen Fällen, in denen es sich nicht erwarten lässt, dass das Wasser die Dammkrone überfallen wird, begnügt man sich mit Aufschüttungen aus losen Steinen oder Erde oder einer Combination beider. Solche Dämme besitzen natürlich eine sehr breite Basis bei verhältnissmässig geringer Höhe, um dem Wasserdruck Stand halten zu können, auch verschafft man oberhalb derselben den Fluthen einen Ausweg, durch den sie mit Umgehung und ohne Gefährdung des Dammes unterhalb desselben wieder in den Strom gelangen können. Die Idaho Mining and Irrigation Co. hat einen solchen Damm in der Nähe von Boise City aufgeführt. Er besteht aus einer auf Basalt ruhenden Steinschüttung, die stromaufwärts durch eine starke Erdschicht gedichtet ist. Letztere ist wiederum mit Steinen belegt.

Den bedeutendsten Damm dieser Art findet man am Pecos River in New Mexico. Er überschreitet den Fluss in Gestalt eines L in einer Gesammtlänge von fast 500 m. Die Maximalhöhe beträgt 15,25 m. An der Krone ist er 7,30, an der Basis 97,50 m stark. Der längere Schenkel wurde aus sorgsam mit der Hand gelegtem Gestein hergestellt und erhielt stromaufwärts eine mächtige Erdschüttung, deren Fuss auf eine längere Strecke mit einer starken Steinpackung zum Schutz gegen Unterspülung versehen wurde. Ebenso wurde der ganze Erddamm durch Steinbelag gegen Wellenschlag geschützt. Oberhalb des Dammes ist im rechten Ufer ein Freigerinne von über 60 m Breite angelegt. (Fortsetzung folgt.)

RUNDSCHAU.

Alle älteren Chemiker erinnern sich noch mit Vergnügen der wunderbaren Folge von Entdeckungen, welche sich an die Einführung des Spectroskops in die chemische Forschung knüpften. Nachdem der Zusammenhang der Linienspectren glühender Gase mit den Fraunhoferschen Linien des Sonnenspectrums durch Bunsen und Kirchhoff klar erkannt war, reihte sich eine glückliche Beobachtung an die andere. Das Unbegreifliche, hier wards Ereigniss! — der Chemiker begann die Substanz der unerreichbaren Gestirne in den Kreis seiner Forschungen zu ziehen und unterwarf sie der Analyse; einem neuen Elemente nach dem andern kam man mit Hülfe des Spectroskops auf die Spur; dann gesellte sich das Studium der Absorptionsspectren zu dem der Linienspectren und erwies sich als Grundlage einer ausserordentlich feinen analytischen Methode. Noch später endlich gelangte man zu der Erkenntniss, dass auch das Emissionsspectrum weissglühender Körper nicht unter allen Umständen das gleiche sei, sondern je nach der Natur der glühenden Substanz Verschiedenheiten aufweise.

In jener Zeit überraschender und folgenschwerer Entdeckungen war es, dass der schwedische Chemiker Bahr, einer der begeistertsten Schüler des grossen Altmeisters Bunsen, seinem Lehrer in einem Briefe eine Mittheilung über eine Beobachtung machte, welche Bunsen so bedeutsam erschien, dass er sie sofort in den *Annalen der Chemie* veröffentlichte. Bahr war nämlich damals mit dem Studium des Erbiums beschäftigt, eines der seltensten Metalle, welches nur in ganz geringen Mengen in einigen höchst seltenen schwedischen Mineralien gefunden wird. Dass das von Bahr untersuchte Erbium sich später als ein Gemisch einer ganzen Anzahl verschiedener Metalle erwiesen hat, thut hier nichts zur Sache. Das Bahrsche Erbiumoxyd, die Erbinerde, war so, wie sie jenem Chemiker vorlag, ein rosenrothes Pulver, welches sich in Säuren löste und dabei Salze von rosenrother Farbe entstehen liess. Wie die in mancher Hinsicht ähnlichen, ebenfalls rosenrothen Salze des Didyms (eines Metalles, welches ebenfalls, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, aus mehreren, höchst ähnlichen Metallen zusammengemischt ist) zeigten die Lösungen der Erbiumsalze ein sehr auffallendes Absorptionsspectrum. Eine Anzahl tiefschwarzer Bänder erschien im Sonnenspectrum, wenn man eine Erbiumlösung vor den Spalt eines Spectroskops brachte; die auffallendsten derselben zeigten sich im grünen Theile des Spectrums, welcher durch sie fast ganz ausgelöscht wurde.

Als nun Bahr eine kleine Menge der rosenrothen Erbinerde an einem Platindrahte in die entleuchtete Flamme des Bunsenschen Brenners brachte, erstrahlte dieselbe in glänzendem grünem Lichte, welches, durch das Spectroskop betrachtet, in eine Reihe von hellleuchtenden Bändern zerfiel, welche sich glänzend vom schwarzen Grunde abhoben. Diese Bänder — und das ist das Merkwürdige an der Entdeckung Bahrs — hatten genau dieselbe Lage wie die dunklen Streifen im Absorptionsspectrum der Erbiumsalze. Es stellt sich somit das Emissionsspectrum des Erbiums als directe Umkehrung seines Absorptionsspectrums dar, und die Erkenntniss dieser Thatsache ist von nicht geringer Bedeutung. Sie bildet eins der fundamentalen Principien unserer Beleuchtungstechnik und ist als solches noch lange nicht genügend gewürdigt worden. Wenige Worte werden genügen, um dies klarer zu machen.

Alle irdischen Lichtquellen haben das Eine gemeinsam, dass ihr Licht zu Stande kommt durch die Gluth fester Körper. Als solchen festen Körper verwenden die meisten Beleuchtungsarten den Kohlenstoff; — das Licht der Kerzenflamme, das Gaslicht, das elektrische Licht, sie alle strömen aus von glühendem festem Kohlenstoff. Das neue, von Auer von Welsbach eingeführte Incandescenzlicht dagegen verwendet statt dessen glühende Erden, ebenso wie dies schon früher durch das Drummondsche Kalklicht und die Linnemannsche Zirkonlampe geschehen ist. Weshalb bringen nun diese verschiedenen Beleuchtungsarten einen so verschiedenen Effect auf unser Auge hervor? Einfach deshalb, weil das weisse Licht, welches sie ausströmen, verschieden zusammengesetzt ist. Im Gegensatz zu der Ansicht, der man früher zuneigte, dass die Natur des weissglühenden Körpers, von welchem das Licht ausströmt, ganz gleichgültig ist, dass es sich lediglich um die Temperatur handle, bei welcher der glühende Körper sich gerade befinde, wissen wir heute, dass das Emissionsspectrum verschiedener glühender Körper ein ganz verschiedenes ist. Freilich sind diese Verhältnisse nicht in allen Fällen so scharf betont, wie bei der Erbinerde, an welcher Bahr seine merkwürdige Entdeckung machte. Nur ganz wenige von den Körpern,

welche in die Gluth versetzt werden können, bei welcher Licht ausgeströmt wird, zeigen so starke selective Absorption des Lichtes, dass man ihr Emissionsspectrum ohne weiteres als eine Umkehrung ihres Absorptionsspectrums erkennen kann. Aber andererseits giebt es wohl auch keinen einzigen Körper, der nicht eine gewisse, wenn auch schwache Absorption für gewisse Theile des Lichtes besässe. Und dieser Absorption entsprechend sind dann auch in seinem Emissionsspectrum gewisse Theile stärker betont als andere. Das können wir mit besonderer Deutlichkeit gerade am Gasglühlicht beobachten. Wohl Niemandem ist es entgangen, dass dieses Licht in seiner allmählichen Entwickelung seine Farbe wiederholt gewechselt hat. Es hing dies zusammen mit der Verwendung immer anderer Erden zur Erzeugung des Lichtes. Jede dieser Erden besitzt ein anderes Emissionsspectrum, und diese Verschiedenheit kam auch dem unbewaffneten Auge zum Bewusstsein durch den verschiedenen Eindruck, den verschiedene Glühstrümpfe hervorbrachten.

Von allen irdischen Lichtquellen kommt der glühende Kohlenstoff in der Natur des von ihm ausgestrahlten weissen Lichtes dem Sonnenlichte am nächsten. Das ist nicht etwa ein Zufall, sondern muss als eine glänzende Bestätigung des von Bahr an der Erbinerde aufgefundenen Gesetzes (welches übrigens auf das Engste zusammenhängt mit dem sogenannten Kirchhoffschen Theorem über die Beziehungen zwischen Lichtabsorption und -Emission) betrachtet werden. Bahr hat gefunden, dass die Erbinerde beim Glühen grünes Licht ausstrahlt, weil sie bei der Beleuchtung mit weissem Sonnenlichte grünes Licht absorbirt (daher auch ihre rosenrothe Farbe). Ebendeshalb strahlt auch der vollkommen schwarze Kohlenstoff, der bei der Beleuchtung mit weissem Sonnenlichte dieses in seiner Gesammtheit absorbirt, wenn man ihn zur Weissgluth erhitzt, ein Licht aus, welches alle diejenigen Strahlen enthält, die auch im Sonnenlichte vorkommen. Es ist also keineswegs gleichgültig, dass der in der Flamme schwebende Russ schwarz gefärbt ist. Wenn er es nicht wäre, würde er nicht im Stande sein, ein so gutes Licht zu erzeugen.

Nun pflegt man freilich zu sagen, dass der Kohlenstoff in seiner reinsten Form, als Diamant, vollkommen farblos sei und eine geringere selective Absorption auf das weisse Sonnenlicht ausübe, als die allermeisten anderen bekannten Körper. Auch wissen wir, dass der Diamant bei seiner Verbrennung im Sauerstoffstrome ein glänzendes weisses Licht ausströmt. Man könnte also wohl meinen, dass es ganz gleichgültig sei, ob der Kohlenstoff in seiner schwarzen oder in seiner farblosen Modification ins Glühen gerathe. Damit aber würde man sich nur einem jener Trugschlüsse hingeben, zu denen man gerade auf diesem Gebiete sehr leicht verleitet wird. Es liegt nämlich aller Grund vor, anzunehmen, dass der Diamant bei Weissgluth gar nicht existenzfähig ist, sondern noch unterhalb derselben in den schwarzen Graphit übergeht. Was also bei der Verbrennung des Diamanten leuchtet, ist aller Wahrscheinlichkeit nach Graphit, zu dessen Lichte sich freilich noch dasjenige der glühenden, bei der Verbrennung des Kohlenstoffs entstehenden Gase gesellt. Das Licht des brennenden Diamanten ist also ebenso wie dasjenige der elektrischen Bogenlampe eine sehr complexe Erscheinung, welche wir in ihre verschiedenen Theile zerlegen müssen, wenn wir sie ganz verstehen und richtig interpretiren wollen. Witt. [4298]

* * *

Neue Quelle für Guttapercha. Schon seit einer Reihe von Jahren haben sich ernste Bedenken darüber geltend gemacht, ob Guttapercha, jenes werthvolle Material, welches in immer wachsender Menge für die verschiedensten industriellen Zwecke verbraucht wird, auf die Dauer in der nöthigen Menge in seinen Ursprungsländern gewonnen werden könne. Das Anzapfen der Bäume zur Gewinnung des Milchsaftes führte regelmässig zum Absterben des Baumes selbst, und es sind auf diese Weise im Laufe der Jahre Millionen von Bäumen getödtet worden, während der Nachwuchs immer spärlicher und spärlicher wurde. Die Bäume sind zur Gewinnung des werthvollen Saftes erst tauglich, wenn sie ein Alter von 25 bis 30 Jahren erreicht haben. An eine regelrechte Forstwirthschaft ist auf den Sunda-Inseln nicht zu denken, und so kommt es, dass die Guttaperchabäume aus den dortigen Urwäldern immer mehr und mehr verschwinden. Unter diesen Umständen ist der Gedanke, auf welchen ein französischer Guttaperchahändler, F. Hourant, gekommen ist, als ein äusserst glücklicher zu betrachten. Von dem Gedanken ausgehend, dass auch die Blätter des Baumes eine reichliche Menge des Milchsaftes enthalten, welcher aber durch Anzapfen nicht gewonnen werden kann, hat der genannte Herr den Versuch gemacht, Guttaperchablätter zu pflücken, zu trocknen und in diesem Zustande nach Europa zu exportiren, wo das in ihnen enthaltene Harz durch Extraction mit Lösungsmitteln gewonnen werden kann. Die ersten Versuche in dieser Richtung waren vollkommen erfolgreich. Die nach Paris gebrachten Blätter lieferten reichliche Mengen Guttapercha, welches noch dazu weit reiner war, als das von den Eingeborenen in unordentlicher Weise durch Einkochen des Milchsaftes erhaltene. Auf Grund der so gewonnenen Erfahrung hat der genannte Herr eine Trockenanstalt für Blätter in Kuching errichtet, welche in erfreulicher Weise arbeitet. Man hat festgestellt, dass zwei Blatternten von einem Baume ebensoviel des Saftes liefern, wie derselbe Baum beim Anzapfen gegeben haben würde. Dabei aber stirbt der Baum nicht ab, sondern ersetzt die gepflückten Blätter sehr bald durch neue, so dass eine Plantage angelegt und in dauerndem Betriebe erhalten werden kann. Es ist zu hoffen, dass diese neue Methode bald allgemeine Anwendung finden und dem bisher betriebenen Raubbau ein Ende machen möge. [4262]

* * *

Magnetische Störungen durch elektrischen Bahnbetrieb. Die immer mehr zunehmende Verwendung von Elektricität zum Betriebe von Eisenbahnen und zu andern Zwecken im westfälischen Kohlengebiete hat den Berggewerkschafts-Markscheider Lenz in Bochum veranlasst, durch möglichst genaue Beobachtungen zu prüfen, ob dadurch die die Magnetnadel ausnützenden Instrumente zur (unterirdischen) Ausmessung von Grubenräumen in ihren Präcisionswerthen beeinträchtigt werden. Die Untersuchungen, die an einem in horizontaler Entfernung etwa 100 m von dem Gleise der elektrischen Bahnstrecke Bochum-Herne und 434 m unterhalb derselben belegenen Orte während sowie ausserhalb der Betriebszeit der Bahn angestellt wurden, bestätigten die gehegten Befürchtungen und ergaben, wie im Essener *Glückauf* dargelegt ist, dass unter ähnlichen Umständen brauchbare Messungen mittelst der Magnetnadel nur während der Betriebsruhe erhalten werden können. Bei dieser Gelegenheit wurde zugleich festgestellt, dass eine

andere Quelle magnetischer Störungen in Bergwerken der Beobachter selbst mitzubringen pflegt in Gestalt der „eisenfreien Markscheider-Sicherheitslampen". Die Eisenfreiheit derselben sichert nämlich nicht gegen die Entstehung sehr kräftiger thermoelektrischer Ströme bei der Erwärmung der Lampen im Gebrauch. Geringe magnetische Einflüsse derselben lassen sich jedoch dadurch unschädlich machen, dass die Beleuchtung in der Verlängerung der Magnetachse geschieht. O. L. [4257]

* * *

Beleuchtung durch Bogenlampen. (Mit zwei Abbildungen.) Bekanntlich bildet die Bogenlampe ein sparsameres Mittel zur Ausnutzung der elektrisch erzeugten Leuchtkraft, als die Glühlampe. Man wirft der Bogenlampe aber vor, dass ihr Licht zu intensiv sei, und dass sie daher die Räume, in denen sie angebracht wird, ungleichmässig erleuchte, ausserdem soll auch das Licht in der Nähe einen schädlichen Einfluss auf die Augen der Anwesenden ausüben. Man ist daher neuerdings auf die Idee gekommen, elektrische Bogenlampen nicht von oben nach unten, sondern von unten nach oben brennen zu lassen und die Lampe selbst unten mit einem grossen Reflector zu umgeben, der das erzeugte Licht an die Decke wirft, welche für diesen Zweck natürlich rein weiss gestrichen sein muss. Erst von dieser weissen Decke des Zimmers strahlt das Licht in den Raum hinab. Unsere *Engineering* entnommenen Abbildungen zeigen eine solche, vom Ingenieur A. W. Richardson in Patricroft construirte Lampe. S. [4199]



Abb. 90. Abb. 91.

Bogenlampe von A. W. Richardson zur indirecten Beleuchtung.

* * *

Der grösste schwarze Diamant, den man bisher angetroffen, wurde am 15. Juli 1895 in den Diamantminen der Provinz Bahia (Brasilien) bei dem Orte Lenzoës von dem Minengräber Sergis Borgès de Carvalho gefunden, und gehört der undurchsichtigen Gattung an, die man als Carbon oder Carbonado bezeichnet. Er hat die Grösse und beinahe auch die Form einer starken Faust und wiegt 630 g oder 3073 Karate (wenn man diese Gewichtseinheit des Edelsteinhandels zu 0,205 g annimmt), während die grössten bisher gefundenen Carbonado-Stücke meist nur 6—800 Karate wogen. Nur ein einziges, aber wenig homogenes Stück erreichte 1700 Karate. Das neue Fundstück, welches Moissan der Pariser Akademie in ihrer Sitzung vom 23. September d. J. vorlegen konnte, zeigt eine klare schwarze Farbe und eine theils glatte, theils chagrinartige Oberfläche. Die rauhen Theile bieten unter einer starken Lupe oder einem schwachen Mikroskope fast einen Anblick, wie eine vorher weiche, erstarrte Substanz, die im teigartigen Zustande Gas aus feinen Oeffnungen entströmen liess, und gleichen darin den mikroskopischen schwarzen Diamanten, welche Moissan beim Abkühlen von in Silber oder Eisen gelöstem Kohlenstoff beim Ausgiessen in kaltes Wasser erhielt. Dass diese Masse porös ist, geht auch daraus hervor, dass sie bei der Ausgrabung 3167 Karate wog und im Verlauf von zwei Monaten 19 g verlor. Da man den Werth eines guten Carbonados auf 65 Francs für den Karat berechnet, so würde das dem Herrn C. Kahn gehörige Stück einen Werth von circa 200 000 Francs repräsentiren, den Niemand zahlen wird, um das Stück etwa einem Museum zu erhalten. Es wird deshalb jedenfalls technische Verwendung finden, in kleinen Stücken zum Besatz von Steinbohrern; doch ist für das Pariser Mineralogische Museum ein Abguss des merkwürdigen Stückes genommen worden. Ausser in der Provinz Bahia kommen geringere Mengen Carbonado auch in Minas Geraes und (angeblich) auf der Insel Borneo vor. *(Comptes rendus de l'Ac.)* [4237]

BÜCHERSCHAU.

Emil Schmidt. *Reise nach Südindien.* Mit 39 Abbildungen im Text. Leipzig 1894, Wilhelm Engelmann. Preis 8 Mark.

Unsere Litteratur ist nicht so reich an Schilderungen des südlichen Indien, wie etwa die französische und englische, so dass wir das mit offenem Sinn für Naturschönheit und Culturgeschichte verfasste Werk des be-

kannten Leipziger Ethnologen mit Freuden begrüssen. Es ist frisch, vorurtheilslos und ungemein anregend geschrieben, wird deshalb auch viel gelesen werden und Eindruck machen. Wir würden uns nicht wundern, wenn manchem unserer zahlreichen Bewunderer der vielfach verhimmelten indischen Religion und Cultur, z. B. auch der indischen Tempelbauten (die Verfasser einmal sehr treffend vergrösserten Dolmenbauten vergleicht), die Augen aufgingen und ihnen Manches wie eine neue Offenbarung erschiene. Ganz köstlich ist z. B. die Schilderung einiger Brahmanen, die der Verfasser im Zuchthause von Trivandram beobachten konnte, wo sie wegen Beraubung ihrer Götterbilder oder Urkundenfälschung sassen und doch nichts von dem Hochmuthe ihrer Kaste den Europäern gegenüber verloren hatten. Denn so ein paar geringe Verbrechen wie Diebstahl oder Untreue können der Heiligkeit eines solchen Mannes keinen Eintrag thun, ein paar Waschungen im heiligen Teiche und das Hersagen einiger Formeln genügen in seinen Augen, sie abzustreifen. Viel schlimmer wäre es ja freilich, wenn man mit dem Angehörigen einer niederen Kaste zusammen gegessen hätte! Ueberhaupt sind die Menschenschilderungen bei aller Sorgfalt und Treue von einem feinen Humor durchweht, welcher die Beschäftigung mit dem lehrreichen Buche zur angenehmsten Unterhaltung macht.

Ernst Krause. [4235]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hellwald, Friedrich von. *Kulturgeschichte* in ihrer natürlichen Entwickelung bis zur Gegenwart. Vierte Auflage. Neu bearbeitet von: M. von Brandt; Ludwig Büchner; Aug. Conrady; Rudolf Cronau; W. Deecke; Ludwig Geiger; Hippolyt Haas; O. Henne am Rhyn; A. Holm; Paul Horn; A. Kaufmann; S. Lefmann; A. Mogk; Max Nordau; Martin Philippson; H. Schäfer; F. Schwally; Wilhelm Soltan. (In 30 Liefrgn.) Lieferung 1. Lex.-8°. (S. 1—80 mit 7 Taf.) Leipzig, P. Friesenhahn. Preis 1 M.

Thomé, Dr. Otto Wilhelm, Dir. Prof. *Lehrbuch der Zoologie* für Gymnasien, Realgymnasien, Oberreal- und Realschulen, landwirthschaftliche Lehranstalten u. s. w., sowie zum Selbstunterrichte. Mit über 700 verschied. Fig. auf 389 i. d. Text eingedr. Holzstichen. Sechste Aufl. 8°. (XV, 455 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 3 M.

—„— *Der Mensch*, sein Bau und sein Leben nebst Hinweisungen auf die Gesundheitspflege und den Grundzügen der Naturgeschichte des Menschengeschlechts. Mit 96 Fig. in 79 verschied. i. d. Text eingedr. Holzstichen. Zweite Aufl. 8°. (VI, 111 S.) Ebenda. Preis 0,80 M.

Mückenberger, Rudolf. *Handbuch der chemischen Industrie der ausserdeutschen Länder.* 1895. gr. 8°. (IV, 290 S.) Berlin, Rudolf Mückenberger. Preis geb. 15 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

In Nr. 315 des *Prometheus* ist unter „Post“ ein Eingesandt des Herrn Ingenieur Reinhold Fischer in Elberfeld über die Frage betreffs der schraubenförmigen Drehungen von Laubholzstämmen enthalten, welches mich durch seine Ausführungen über Pflanzen-Athmung zu einigen Gegenbemerkungen veranlasst.

Abgesehen davon, dass der Herr Einsender die Ausscheidung von Sauerstoff (die doch nur die Folge der Aufnahme und Zerlegung der Kohlensäure ist) als die Arbeit der Pflanze bezeichnet, zu der sie des Lichtes bedürfe — eine Auffassung, die in den darauffolgenden Sätzen durchaus festgehalten wird und wonach diese Ausscheidung als Wesen und Ziel des ganzen Vorganges erscheint —, stellt er diesen Vorgang wiederholt als Athmung hin und nennt z. B. das Zugrundegehen der Pflanzen in Folge seiner Verhinderung ein Ersticken. Nun hat aber bekanntlich der Ausdruck „Athmung“ im physiologischen Sinne eine ganz bestimmte, allgemein anerkannte Bedeutung; man bezeichnet damit niemals eine Zerlegung, sondern stets eine Verbrennung (also Vereinigung), bei der auch Wärme frei wird, nämlich die körperliche, mit unseren bisherigen Methoden freilich nicht immer deutlich messbare „Eigenwärme“ der Pflanzen und Thiere. Diese Athmung gehört, ebenso wie die Ernährung, zu den mit der Erhaltung des Lebens unmittelbar verknüpften Thätigkeiten jedes, auch des einfachsten Lebewesens; sie ist aber etwas durchaus Anderes und fügt dem Körper niemals Etwas an Masse hinzu, sondern nimmt ihm Etwas, wogegen sie allerdings eine Kraftquelle darstellt. Ist sie lebhaft, so steigt auch die Eigenwärme hoch und erhebt sich messbar oder sogar auffällig über die der Umgebung, wie bei Säugethieren, Vögeln, angehäuften keimenden Erbsen oder blühenden Amorphophallen; ist sie geringer, so wird sie in Folge des durch Ausstrahlung und Leitung entstehenden Verlustes verdeckt, wie bei den früher sogenannten kaltblütigen Thieren, die man jetzt richtiger als „wechselwarme“ bezeichnet, und den meisten Pflanzen unter gewöhnlichen Umständen. Allerdings wird bei der Athmung Etwas aufgenommen, nämlich Sauerstoff (niemals aber Kohlensäure!); jedoch nur vorübergehend, denn derselbe Sauerstoff wird nach kurzem Verweilen im lebenden Körper wieder ausgeschieden („ausgeathmet“) und dient nur als Träger für einen Theil der überflüssigen oder schädlichen Stoffe, die entfernt werden sollen und mit denen er zu leicht beweglichen Oxyden verbrennt. Insbesondere verbrennt er mit Wasserstoff zu Wasser, mit Kohlenstoff zu Kohlensäure, und so „athmet“ denn auch jedes lebende Wesen, Thier und Pflanze, u. A. Kohlensäure und Wasser aus; es wird also mit Hülfe des Sauerstoffes sowohl Kohlenstoff als Wasserstoff aus dem Körper herausgeholt. Dass Thiere wie Pflanzen ungeachtet dessen auch Kohlenstoff und Wasserstoff mit der Nahrung wieder aufnehmen, ist eine Sache für sich und übrigens auch zu bekannt, um hier mehr als bloss erwähnt zu werden.

Bekannt ist es aber auch, dass die grünen Pflanzen (und nur diese) den zum Aufbau ihres Körpers nöthigen Kohlenstoff nicht wie die übrigen Lebewesen in fester oder flüssiger, sondern in gasiger Form aufnehmen; und zwar entziehen sie ihn der Kohlensäure der Luft, wozu aus noch unbekannten Gründen die Mitwirkung des eigenthümlichen Pflanzengrün-Stoffes und des Lichtes erforderlich ist. Hierbei wird der Kohlenstoff zurückbehalten und der Sauerstoff wieder abgegeben, aber nicht ausgeathmet, da er eben nicht von einem Athmungs-, also Verbrennungs-Vorgange herrührt, sondern ausgeschieden in demselben Sinne wie die Fäkalien oder (in Anbetracht der Gasform) noch besser die Darmgase aus einem thierischen Körper. Das, was der Herr Einsender als „Athmung“ bezeichnet, ist eben kein Athmungs-, sondern ein Ernährungs-

Vorgang (die sogenannte Assimilation); was dabei wieder ausgeschieden wird, ist ein Rest dessen, was Eingang gefunden hat, während bei der Athmung dieses ganz den Körper wieder verlässt und noch Etwas mitnimmt. Die Ernährung vermehrt, die Athmung vermindert den Massenbestand des Körpers.

Dass nun dieser Theil der Ernährung bei den grünen Pflanzen — zu dem noch die Herbeischaffung anderer nöthiger Nahrungsstoffe auf flüssigem Wege tritt — sich an denselben beiden Grundstoffen, nämlich an Kohlenstoff und Sauerstoff, vollzieht wie die Athmung, und dadurch zu dieser noch in einen ganz besonderen Gegensatz tritt, ist eben ihre physiologische Eigenthümlichkeit und als solche längst allgemein anerkannt und gewürdigt; Laubgrün und Licht sind die beiden Mittel, die es diesen Gewächsen möglich machen, das, was sie ausgeathmet haben, als Nahrungsmittel wieder einzunehmen. Da nun bei ihnen die Ernährungs-Thätigkeit die der Athmung bedeutend überwiegt, so wird zur Zeit der Tageshelle, wo beide Vorgänge ungestört neben einander verlaufen, im Gesammt-Ergebnisse der eine durch den andern völlig verdeckt, zumal sich ihr Beginn und ihr Abschluss an denselben Eingangs- und Ausgangspforten (den sogenannten Spaltöffnungen) abspielen; und es hat den Anschein, als ob die Grünpflanzen überhaupt nur Kohlensäure aufnähmen und Sauerstoff ausschieden. In Wirklichkeit ist jedoch die von ihnen im Verlaufe eines Lichttages gelieferte Sauerstoffmenge nur ein Ueberbleibsel, das sich ergiebt, wenn man die bei der Athmung wieder aufgenommene von der überhaupt ausgeschiedenen Gesammtmenge abzieht. Da die echte Athmung nun — im Gegensatze zur Ernährung — vom Lichte nicht abhängig ist, so kommt ihr Ergebniss in der Dunkelheit wieder zum Vorschein, und es verbrauchen zur Nachtzeit alle lebenden Wesen, einschliesslich der grünen Pflanzen, Sauerstoff und hauchen Kohlensäure aus, während bei Tage eine gegenseitige Ausgleichung ihrer chemischen Thätigkeit stattfindet oder vielmehr vorbereitet wird. Auch wir selbst athmen ja bei Tage wie bei Nacht, ernähren uns aber der Regel nach nur bei Tage, — eine Abhängigkeit vom Lichte, die hier freilich nur mittelbar ist. Vor der Verwechselung von Ernährung und Athmung aber, die früher allerdings häufig begangen wurde, warnen alle neueren Lehr- und Schulbücher der Pflanzenkunde (und meines Wissens auch die der Kohlenstoff-Chemie) der Wichtigkeit der Sache wegen ausdrücklich. Beide Thätigkeiten sind bei Pflanzen ebenso verschieden wie bei thierischen Wesen.

Ganz unverständlich ist mir die Bemerkung des Herrn Einsenders, die Nicht-Aufnahme der Kohlensäure zur Nachtzeit sei eine „Folge der Unmöglichkeit, Sauerstoff abzugeben". Hier liegt doch wohl eine Verwechselung von Ursache und Wirkung vor; denn wie schon bemerkt, stammt der wieder abgegebene Sauerstoff ja erst aus der aufgenommenen Kohlensäure. Warum aber diese nur bei Licht aufgenommen werden kann, wissen wir nicht, ebensowenig wie uns andere chemische Wirkungen des Lichtes, z. B. seine Zersetzung der Silbersalze, enträthselt sind.

Dass allen Pflanzen „eine Art von Sonnen-Sympathie" eigen sei, wie sich der Herr Einsender bezüglich des Heliotropismus ausdrückt, muss ebenfalls bestritten werden; es giebt ihrer genug, die das Licht scheuen oder fliehen, und zwar nicht bloss unter den bleichen, sondern selbst unter den grünen Gewächsen. „Heliotropismus" ist ein allgemeines Wort, welches sich nur auf die Beeinflussung der Wachsthums-Richtung überhaupt bezieht; ob diese ein Zu- oder ein Abwenden zur Folge hat, hängt von der besonderen Natur der Pflanze oder des betreffenden Pflanzentheiles ab. Der vom Herrn Einsender zur Erklärung gewählte Ausdruck passt nur auf den sogenannten positiven Heliotropismus (die Licht-Strebigkeit); es giebt aber auch negativ heliotropische (lichtscheue) Pflanzen und Pflanzentheile. Wurzeln sind im allgemeinen licht-schen, Stengel und Blätter meist (aber nicht immer!) licht-strebig. Als sehr bekannt kann u. A. das eigenthümliche Verhalten des Epheus gelten: seine gewöhnlichen Laubsprosse sind lichtscheu und drücken sich dicht der Stütze gewährenden Mauer oder Baumrinde an, die blüthentragenden und mit anders geformten Blättern versehenen Zweige aber wenden sich von ihr ab und drängen zum Lichte und zur Sonne. [4292]

Charlottenburg, 20. Oct. 1895.

Dr. Jaensch.

* * *

An den Herausgeber des Prometheus.

In Bezug auf die in Nr. 302 des *Prometheus* aufgeworfene Frage nach den Gründen der spiraligen Rechts- oder Linksdrehung der Laubhölzer und die darauf in den Nrn. 308 und 312 gegebenen Erklärungen erlaubt sich Unterzeichneter auf eine kurze Notiz in Nr. 8 der *Frankfurter Gärtnerzeitung* vom 25. Februar 1894 hinzuweisen, die vielleicht dazu angethan ist, eine weitere Aufklärung dieses Phänomens zu erleichtern. „An sehr vielen Holzstämmen beobachtet man äusserlich eine Drehung, die mit einem schiefen Verlauf der Fasern im Innern correspondirt. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass sich die äusseren Theile stärker als die inneren in die Länge strecken. Schon Alexander Braun beobachtete diese Drehung (vergl. seine Abhandlung: *Ueber den schiefen Verlauf der Holzfaser und die dadurch bedingte Drehung der Stämme*, Berlin 1854) und fand 60 von rechts nach links und ebenso viele umgekehrt sich drehende Gewächse. Neuerdings hat Oekonomierath Goethe dieser Erscheinung, soweit sie sich an Obstbäumen gezeigt hat, seine Aufmerksamkeit geschenkt und gefunden, dass nicht nur die Species, sondern auch die einzelnen Varietäten ihre ganz bestimmten Drehungsverhältnisse haben und dass jede Obstart ihre besondere Drehungsart überall beibehält. So dreht der rheinische Bohnenapfel stark links, während die Stämme des Fachinger Glasapfels gerade wachsen, die des echten Winterstreiflings und des braunen Matapfels aber Rechtsdrehung einhielten. Das gehe sogar so weit, dass oft die Veredelungsstelle auch die Grenze von zwei entgegengesetzten Drehungen bilde, indem der Mutterstamm nach der einen Seite, das Pfropfreis nach der andern Seite gedreht erscheine. Vielleicht könnte diese Erscheinung ein neues Mittel an die Hand geben, um danach einzelne Sorten und Varietäten zu erkennen. Jedenfalls wäre es wünschenswerth, wenn Obstzüchter auf diese Eigenthümlichkeit achten und ihre Erfahrungen bekanntgeben wollten."

Das übrigens diese Wachsthumserscheinung auch bei krautartigen Gewächsen, wie an den vierkantigen Stengeln der Nesselgattungen, beobachtet wird, wollen wir hier noch hinzufügen. Eine erschöpfende oder befriedigende Erklärung dieses Phänomens ist, soweit dem Unterzeichneten bekannt, bisher seit Braun nicht versucht worden. [4289]

Hamburg, 10. Oct. 1895. Dr. Gust. Zacher.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 322. Jahrg. VII. 10. 1895.

Fliegesport und Fliegepraxis.

Von O. Lilienthal.

Mit sieben Abbildungen im Text und zwei Tafeln.

Wer die flugtechnischen Arbeiten der letzten Jahre mit Aufmerksamkeit verfolgte, wird die Ueberzeugung gewonnen haben, dass das freie Fliegen des Menschen sich nicht durch eine einzige technische Grossthat erfinden lässt, sondern in allmählicher Entwickelung seiner Vollendung entgegen geht; denn nur diejenigen flugtechnischen Bestrebungen waren von Erfolg begleitet, welche einem solchen Entwickelungsgange entsprachen.

Während man früher mehr darauf ausging, fertige Flugmaschinen zu construiren, welche das Problem mit einem Schlage lösen sollten, gewann man schliesslich die Ueberzeugung, dass unsere physikalischen und technischen Kenntnisse sowie unsere praktischen Erfahrungen auf dem Gebiete des freien Fluges lange nicht ausreichten, um eine so grosse und schwierige mechanische Aufgabe ohne weiteres zu bewältigen.

Die Einsichtigeren bemühten sich deshalb weniger, das Flugproblem als Ganzes zu bearbeiten, sondern zergliederten dasselbe in seine einzelnen Theile und suchten zunächst über die Elemente der Flugtechnik, auf denen eine erfolgreiche Bearbeitung sich aufzubauen hat, Klarheit zu verbreiten.

Diesem Bestreben haben wir es zu danken, dass vor allen Dingen die Gesetze des Luftwiderstandes, auf denen doch alles active Fliegen beruht, über welche aber leider bis vor wenigen Jahren die grösste Unklarheit herrschte, neuerdings so weit erforscht sind, dass eine rechnungsmässige Behandlung der Fliegevorgänge überhaupt möglich geworden ist. Ausserdem sind die physikalischen Vorgänge des natürlichen Fluges der Thiere eingehender untersucht und meist in genügender Weise erklärt worden. Auch die Natur des Windes und den Einfluss desselben auf fliegende Körper hat man studirt und dadurch manche bisher unbegreiflichen Erscheinungen des Vogelfluges verstehen gelernt, so dass dieselben auch für den Flug des Menschen in Aussicht genommen werden können.

Das für die Flugtechnik erforderliche theoretische Rüstzeug hat durch alle diese Arbeiten in den letzten Jahren eine solche Bereicherung erfahren, dass wenigstens die Einzeltheile oder gewissermaassen die Maschinenelemente von Fliegevorrichtungen mit ausreichender Genauigkeit berechnet und construirt werden können. Man ist mit Hülfe dieser theoretischen Kenntnisse sehr wohl im Stande, Flügel- und Trage-

flächen richtig zu formen und so anzuordnen, wie es die beabsichtigten Wirkungen nöthig machen.

Damit sind wir aber noch lange nicht in die Lage gekommen, fertige Flugmaschinen, welche allen Anforderungen genügen, zu bauen und anzuwenden. Zwar hat man in dem Eifer, das Flugproblem schnell zu fördern, auch in letzter Zeit wiederholt Projecte gebracht, welche vollständige, dynamisch bewegte Luftschiffe darstellen; die Constructeure derselben sind sich aber kaum bewusst, welche Schwierigkeiten unser harren, sobald wir an die Verwirklichung derartiger umfassender Fliegeideen herantreten.

Allen Denen, welche mit wirklichen Flugversuchen sich viel beschäftigten, zeigte sich, dass selbst bei theoretischer Beherrschung der Flugfrage die praktische Lösung der letzteren nur auf einem Wege erreicht werden kann, der durch stufenweise Aneinanderreihung praktischer Erfolge mühsam und allmählich sich Bahn bricht. Auch die praktischen Aufgaben der Flugtechnik hat man wiederum zunächst so weit wie möglich zu vereinfachen und zu zergliedern und viel Fleiss und Ausdauer auf diese einzelnen Factoren zu verwenden, anstatt gleich direct auf das Endziel loszusteuern.

Da diese Erfahrungssätze selten befolgt werden, so sind auch die praktischen Resultate im wirklichen Fliegen des Menschen bis heute ausserordentlich gering.

Kenntnisse in der Fliegepraxis lassen sich nur sammeln, wenn man im wirklichen Fluge sich befindet. Der Aufenthalt in der Luft ohne Anwendung des Ballons ist unbedingt nöthig, um ein Urtheil über die Erfordernisse beim freien Fliegen zu gewinnen und eine regelrechte und sichere Fliegepraxis auszubilden. In der Luft selbst müssen wir unser Verständniss von der Stabilität des Fluges zu erweitern suchen, so dass eine sichere und gefahrlose Bewegung durch die Luft sich ergiebt und schliesslich ohne Zerstörung der Apparate und ohne Gefährdung unseres Lebens wieder auf der Erde gelandet werden kann. Nur wenn man die hierzu erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten sich erworben hat, kann man sich mit praktischen Flugversuchen erfolgreich beschäftigen.

Die Constructeure und Erbauer von Flugmaschinen haben diese durchaus erforderlichen praktischen Erfahrungen in der Regel nicht gesammelt und deshalb ihre oft kunstvollen und kostspieligen Arbeiten nutzlos verschwendet.

Beim freien Durchfliegen der Atmosphäre treten viele ganz eigenartige Erscheinungen auf, welche dem Constructeur auf keinem andern Gebiete der Technik begegnen. Insbesondere sind es die Eigenthümlichkeiten des Windes, welche beim Bau und bei der Anwendung von Flugapparaten berücksichtigt werden müssen. Wie wir uns den Unregelmässigkeiten des Windes gegenüber zu verhalten haben, wenn wir frei in der Luft schweben, das lässt sich nur in der Luft selbst lernen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass ein einziger Windstoss den von Unkundigen geführten Apparat und sogar das Leben des Fliegenden zerstören kann.

Diese Gefahr lässt sich nur abwenden, wenn man durch regelrechte und ausdauernde Uebungen mit dem Winde vertraut wird und wenn man die Apparate nach und nach so vervollkommnet, dass dieselben zu einem sicheren Fliegen sich eignen.

Der einzige Weg, der uns zu einer schnellen Entwickelung des Menschenfluges führt, ist daher die systematische und energische Beschäftigung mit praktischen Flugversuchen. Diese Versuche und Flugübungen müssen aber nicht nur von den Forschern allein ausgeführt werden, sondern auch eine Beschäftigung Derer bilden, welche eine anregende Unterhaltung im Freien suchen, so dass durch eine möglichst vielseitige Bethätigung die Apparate und ihre Anwendungsformen schnell einen möglichst hohen Grad der Vollkommenheit erreichen.

Es kommt also darauf an, eine Methode aufzufinden, welche die gefahrlose Veranstaltung von Flugversuchen gestattet und gleichzeitig als interessante Unterhaltung sportlustiger Männer sich verwerthen lässt.

Es ist ferner Bedingung, dass zu solchen Flugübungen zunächst sehr einfache, leicht herstellbare, billige Apparate Verwendung finden, damit eine um so regere Betheiligung an diesem Fliegesport eintritt.

Alle diese Bedingungen lassen sich leicht erfüllen. Man kann mit ganz einfachen Vorrichtungen ohne alle Anstrengung weite Strecken durchfliegen, und eine solche freie und gefahrlose Bewegung durch die Luft gewährt ein so grosses Vergnügen wie keine andere Sportbeschäftigung.

Die Leser des *Prometheus* wissen durch meine Aufsätze in den Nummern 204/5, 219/20 und 261 dieser Zeitschrift, dass man von erhöhten Abfliegepunkten mit Segelapparaten, welche den ausgebreiteten Fittichen eines schwebenden Vogels gleichen, gegen den Wind durch die Luft schweben kann, um erst in grösserer Entfernung auf der Erde sich wieder niederzulassen. Ueber geneigtem Gelände kann man solche Segelflüge, wie Abbildung 92 dies veranschaulicht, ganz gefahrlos einüben und schliesslich beliebig weit durch die Luft segeln. Man empfindet die Tragfähigkeit der Luft besonders dann, wenn etwas Wind vorhanden ist. Bei plötzlicher Steigerung des Windes bleibt man zuweilen längere Zeit in der Luft stehen oder schwebt wie in Abbildung 93 hoch über den Köpfen der Zuschauer dahin.

Unbeschreiblich ist der Reiz, den solche Flüge gewähren, und eine gesundere Bewegung im Freien sowie ein mehr anregender Sport sind wohl nicht denkbar.

Der Wetteifer bei diesen Uebungen muss nothgedrungen zu einer steten Vervollkommnung der Apparate führen, gerade so, wie wir dies z. B. bei den Fahrrädern erlebt haben. Ich spreche hierbei bereits aus eigener Erfahrung; denn wenn auch meinen Segelapparaten noch immer dasselbe System zu Grunde liegt, so haben dieselben doch von Jahr zu Jahr schon erhebliche Wandlungen durchgemacht.

Der Apparat, wie ich ihn jetzt bei meinen Flugübungen anwende, enthält viele Verbesserungen gegenüber den ersten Segelflächen, mit denen ich vor fünf Jahren diese Art von Experimenten begann. Die ersten Versuche bei windigem Wetter belehrten mich, dass man mit geeigneten Steuerflächen der besseren Ausrichtung gegen den Wind zu Hülfe kommen müsse. Wiederholte Aenderungen in der Construction führten dann zu Apparaten, mit denen man gefahrlos von beliebigen Höhen in die Luft sich hineinstürzen kann, um in grosser Entfernung sicher den Boden wieder zu erreichen. Die Bauart der Flugsegel wurde so gewählt, dass dieselben in allen Theilen einem Sprengwerke gleichen, dessen einzelne Glieder nur auf Zug und Druck beansprucht werden, um dadurch die grösste Festigkeit mit der grössten Leichtigkeit zu verbinden.

Abb. 92.





Abb. 93.

Eine wichtige Verbesserung war dann die Anordnung der Zusammenlegbarkeit, die auf Tafel II in Nr. 261 dieser Zeitschrift dargestellt wurde. Alle neueren Apparate sind so eingerichtet, dass dieselben durch eine 2 m hohe und 1 m breite Thür transportirt werden können. Das Entfalten und Zusammensetzen des Flugzeuges dauert nur etwa zwei Minuten. Ein einziger Griff mit den Händen genügt, um den Apparat sicher mit dem Körper zu verbinden, und ebenso schnell steigt man nach dem Landen aus dem Apparate heraus. Bei eintretendem Unwetter ist das Flugsegel in einer halben Minute zusammengelegt und überall unterzubringen. Will man dasselbe nicht demontiren, so kann man unter den Flügeln, unter denen 20 Personen Platz haben, im Trockenen das Aufhören des Unwetters abwarten. Auch der stärkste Regen fügt dem Apparate keinen Schaden zu. Das vollkommen durchnässte Flugzeug wird nach dem Aufhören des Regens durch wenige Segelflüge, bei welchen die Luft dasselbe mit grosser Schnelligkeit durchstreicht, bald getrocknet.

Die neueste Verbesserung meiner zu praktischen Versuchen verwendeten Flugapparate bezieht sich auf die Erzielung grösserer Stabilität bei windigem Wetter.

Meine Experimente erstrecken sich besonders nach zwei Richtungen. Einerseits bin ich bemüht, meine Erfolge im Durchsegeln der Luft mit unbeweglichen Apparaten dahin auszudehnen,

dass ich die Ausnutzung immer stärkerer Winde einübe, um dadurch womöglich in den dauernden Schwebeflug hineinzukommen. Andererseits suche ich den dynamischen Flug durch Flügelschläge zu erreichen, die als einfache Zuthat zu meinen Schwebeflügen eingeführt werden. Die dazu erforderlichen maschinellen Einrichtungen, welche auch nur durch viele Umwandlungen eine gewisse Vollkommenheit erreichen können, gestatten mir noch nicht, abgeschlossene Resultate bekannt zu machen. Dagegen kann ich berichten, dass ich bei meinen Schwebeflügen im letzten Sommer mit dem Winde auf einen viel vertrauteren Fuss gekommen bin.

Was mich seither hinderte, beliebig starke Winde bei meinen Schwebeversuchen zu verwenden, das war die Gefahr des Sturzes aus der Luft, wenn es mir nicht gelang, diejenigen Stellungen des Apparates innezuhalten, welche ein sanftes Landen hervorrufen. Der wild anstürmende Wind sucht den frei schwebenden Flugkörper umherzuschleudern, und wenn hierbei auch nur für kurze Zeit eine Stellung des Apparates entsteht, bei welcher der Wind die Flügelflächen von oben trifft, so schiesst der Flugkörper pfeilschnell herab und kann an der Erde zerschellen, bevor es gelingt, eine günstigere Stellung herbeizuführen, in welcher der Wind wieder tragend wirkt. Je stärker der Wind weht, desto leichter tritt diese Gefahr ein, denn um so ungleichmässiger und heftiger sind die Windstösse.

Bei mässig starker Luftbewegung kann man nach wenig Uebung ganz sichere und gefahrlose Schwebeflüge von grösserer Ausdehnung zurücklegen. Es ist aber gerade interessant und lehrreich, in so starkem Winde zu üben, dass man zeitweilig vom Winde ganz getragen wird. Die Grösse der Apparate setzt uns jedoch hierbei leider eine Grenze. Wir dürfen die Segelflächen nicht über ein gewisses Maass ausdehnen, wenn wir ihre Handhabung in bewegter Luft nicht zur Unmöglichkeit machen wollen. Mit Flächen von 14 qm, welche, von Spitze zu Spitze gemessen, 7 m nicht überschreiten, kann man bei gehöriger Uebung allenfalls noch eine mit etwa 7 m Geschwindigkeit wehende Luft vertragen.

Obwohl mich der Wind bei diesen Experimenten oft stark hin und her schleuderte und ich zuweilen einen förmlichen Tanz in der Luft ausführen musste, um das Gleichgewicht zu behaupten, so gelang mir doch stets die glückliche Landung. Dennoch aber gewann ich die Ueberzeugung, dass bei Zunahme der Flügelgrösse oder Verwerthung noch stärkerer Winde, die den Aufenthalt in der Luft noch mehr verlängern, irgend Etwas geschehen müsse, um die Lenkbarkeit und leichtere Handhabung der Apparate zu vervollkommnen.

Es erschien mir dies um so wichtiger, als es für die Entwickelung des Menschenfluges gerade von der grössten Bedeutung ist, dass alle Diejenigen, welche sich mit solchen Experimenten beschäftigen, recht schnell den sicheren Gebrauch der Apparate lernen und auch in bewegter Luft dieselben zu benutzen verstehen. Gerade im Winde sind diese Uebungen höchst anregend und tragen den Charakter des Sports; denn alle Flüge sind dann verschieden und die Geschicklichkeit des schwebenden Mannes hat den weitesten Spielraum zu ihrer Entfaltung. Auch Muth und Entschlossenheit kommen hierbei in hohem Grade zur Geltung.

Werden solche Uebungen nach einem bestimmten, erprobten Systeme vorgenommen, so sind dieselben nicht gefährlicher, als wenn man sich mit Reiten oder auf dem Wasser mit Segeln beschäftigt.

Aehnlich wie beim Wassersport wird auch beim Luftsport eine Ehre darin gesucht werden, die glänzendsten Resultate zu erzielen. Sowohl die Apparate, als auch die Geschicklichkeit ihrer Führer werden mit einander wetteifern. Wer von einem bestimmten Abfliegepunkte am weitesten zu fliegen vermag, wird als Sieger aus dem Kampfe hervorgehen. Dies wird nothgedrungen zur Anfertigung immer besserer und besserer Flugwerkzeuge führen. Wir werden in kurzer Zeit Vervollkommnungen zu verzeichnen haben, welche wir heute kaum ahnen.

Das Fundament für diesen Entwickelungsgang ist heute schon vorhanden, es fehlt nur noch der weitere Ausbau, um die Vollendung zu erreichen. Je grösser die Anzahl Derer ist, denen die Förderung des Fliegesports und die Vervollkommnung der Flugapparate am Herzen liegt, um so schneller werden wir zum fertigen Fliegen gelangen. Es wird also vor allem darauf ankommen, dass sich recht viele körperlich gewandte und technisch gebildete Männer mit diesem Gegenstande beschäftigen und dass ein möglichst bequem zu benutzender Apparat beschafft wird. (Schluss folgt.)

Zur Geschichte der Wetterprognose.

Von A. NIPPOLDT in Göttingen.

Was die Meteorologie für die Gesammtheit wichtig macht, ist vornehmlich die Wetterprognose. Dies ist besonders aus der Aufnahme zu ersehen, die die Prognosen solcher Leute fanden, die, sich kühn über die Resultate der Forschung hinwegsetzend, ihren Prophezeiungen eine scheinbare Sicherheit und Bestimmtheit gaben, die zwar erwünscht sein mag, von der wir heute jedoch noch zu weit entfernt sind.

Wenn das Publikum auf der einen Seite bedauern hört, dass man mit den heutigen Hülfsmitteln das Wetter über eine Woche hinaus

nicht voraussehen kann, und auf der andern Seite Prognosen auf Vierteljahre im Voraus erscheinen sieht, so ist es nur zu sehr geneigt, Denjenigen für unwissender zu halten, der ihm weniger verspricht und dies Wenige auch mit weniger Geräusch in die Welt setzt.

Ehe meteorologische Instrumente erfunden waren, konnte von einer „Lehre vom Wetter“ füglich noch nicht die Rede sein; was bis dahin auf diesem Gebiete versucht und geleistet worden war, bewegte sich meist in der Region sophistischer Speculationen.

Bei den geringen Vorkenntnissen der alten Culturvölker über das Wesen der Witterung ist es selbstverständlich, dass ihr Augenmerk auf ein Studium der Meteorologie nicht gerichtet sein konnte; sie mussten sich damit begnügen, gut oder böse gesinnte Gottheiten das Wetter herstellen zu lassen. Dem grübelnden Geiste des Menschen behagte jedoch dieser Zustand nicht lange und er bemühte sich, das Wetter entweder selbst zu machen — das misslang ihm — oder es doch wenigstens von seinen Göttern zu erbitten. Letzteres Amt fiel den Priestern zu, und es mag sein, dass diese zuerst durch fleissige Beobachtung der Witterung dazu gekommen sind, Anhaltspunkte für eine Wetterprognose zu gewinnen.

Bei Völkern, die vornehmlich von Landbau lebten, konnten jedoch auch dem Einzelnen die Anzeichen nicht verborgen bleiben, die auch heute dem Landmanne bei der Beurtheilung des kommenden Wetters an die Hand gehen. So entstanden nach und nach schon im Alterthume Wetterregeln, die bei den Griechen von Theophrast, Aratos (in der *Diosemeia*) und Ptolemäos, bei den Römern von Virgilius (in seiner *Georgica*) und Nigidius Figulus gesammelt wurden.

Das Mittelalter übernahm diese Regeln besonders von den Arabern, vermehrte sie zwar an Zahl, konnte aber neue Gesichtspunkte noch nicht ausfindig machen. Dahingegen hatte die theoretische Meteorologie einige Erfolge zu verzeichnen. Waren im allgemeinen auch die Ansichten über das Entstehen der Witterung noch recht phantastisch, so bargen sie doch einige werthvolle Schätze. So ist z. B. die Entstehung der Winde und des Regens in Konrad von Megenbergs *Buch der Natur*, das um 1350 geschrieben wurde, den neuesten Anschauungen ziemlich gleich.

Hierbei möchte ich bemerken, dass das eben erwähnte Buch noch lange nicht das älteste deutsche Werk über Meteorologie ist. Diese Ehre fällt vielmehr dem 1190—95 geschriebenen *Lucidarius* zu, der durch die Hülfe Herzog Heinrichs von Braunschweig erschien.*)

*) Siehe Hellmann, *Meteorologische Volksbücher*. Berlin, Hermann Paetel.

Wenn man bedenkt, welch eine ungeheure Verbreitung dieses Buch erlangte (die dänische Ausgabe erlebte 1892 ihre 26. Auflage), so wird man die Grösse des Interesses ersehen können, das von je her der Meteorologie entgegengebracht wurde.

Da jedoch zur Beobachtung der Witterungsvorgänge noch keine Instrumente zu Gebote standen, so konnte eine zielbewusste Wetterprophezeiung immer noch nicht erfolgen, da ohne Kenntniss der Wetterursachen eine Prognose unmöglich ist. Da erschienen 1308 die ersten Bauernregeln, „Bauernpractica“ genannt, die von nun an in grosser Anzahl gedruckt wurden, und später der berüchtigte „Hundertjährige Kalender“. Beide haben ihr Möglichstes dazu beigetragen, die Wetterprognose in Misscredit zu bringen.

Endlich, zu Anfang bis Mitte des 17. Jahrhunderts, wurden in verhältnissmässig kurzen Zwischenräumen die ersten und wichtigsten meteorologischen Instrumente erfunden, das Thermometer von Drebbel und Galilei, das Hygrometer 1635 von Mizaldus*) und das Barometer 1643 von Torricelli. Es ist merkwürdig, dass die meisten dieser wichtigen Erfindungen im Schoosse einer einzigen Gesellschaft, der Academia del Cimento in Florenz, entstanden und dass ihre Mitglieder sich nicht mit den Erfindungen zufrieden gaben, sondern auch am Ausbau derselben für die Praxis arbeiteten; so hat z. B. Fürst Ferdinand II. von Toscana, der Mitglied dieser Akademie war, nicht nur dem Thermometer zuerst eine verwendbare Form gegeben, sondern auch das erste Condensationshygrometer geschaffen.

Schon die ersten Gelehrten, die sich mit dem Barometer beschäftigten, fanden, dass das Quecksilber im Rohre nicht stets die gleiche Höhe einnahm, sondern bald höher, bald tiefer stand. Ein bedeutender Schritt weiter geschah, als man den Zusammenhang dieser Schwankungen mit denjenigen des Wetters entdeckte.

Die Aussicht, nun auf eine wissenschaftlichere Weise das Wetter voraussehen zu können, nachdem man durch die Bauernregeln so oft getäuscht war, erweckte eine solche Begeisterung, dass man ins Extreme gerieth und von dem Barometer mehr verlangte, als es zu leisten im Stande war.

Mit Gewalt wollte man es zu einem „Wetterglase“ machen, aus dessen Angaben allein man das Wetter voraussehen könne. Diesem Bestreben verdankt die Scala: Veränderlich, Schönes Wetter, Sturm u. s. w., die sich entgegen allem besseren Wissen bis heute erhalten hat, ihren Ursprung. Etwas in der Uebereilung ge-

*) Siehe G. J. Symons, A Contribution to the History of Hygrometers. *Quarterly Journal of the Meteorological Society* 1881, p. 161.

schaffen, wurden diese Bezeichnungen schon sehr bald als trügerisch angegriffen; so z. B. 1714 von Algöwer, Professor der Physik in Ulm*), einem der bedeutendsten Meteorologen. Kein Anderer aber, als Leibniz, der berühmte Philosoph uud Mathematiker, war es, der zuerst den richtigen Zusammenhang zwischen den Schwankungen des Barometers und denen des Wetters aufdeckte. Er spricht aus, dass es nicht dann Niederschläge giebt, wenn das Quecksilber auf „Regen“ steht, sondern wenn es fällt; und umgekehrt giebt es schönes Wetter, wenn das Instrument steigt, wenn auch zum Beispiel von „Sturm“ auf „Regen“.

Gleich nach der Erfindung der drei wichtigsten Instrumente trat das Bestreben auf, die Gesetze ausfindig zu machen, die den Witterungsvorgängen zu Grunde liegen, da man einsah, dass nur auf diesem Wege eine Lösung des Problems der Wetterprognose zu ermöglichen sei.

Hierbei entdeckte man bald, dass die Beobachtungen eines Einzelnen zu keinem sicheren Resultate führten, da das Wetter durchaus nicht an einen Ort gebunden ist, sondern sich stets über ein grösseres Gebiet erstreckt. Daher schritt man dazu, die Daten von verschiedenen Punkten der Erde zu sammeln, um das Gemeinsame zu ermitteln.

Die ersten Anregungen zu derartigem Zusammenarbeiten gingen von Italien aus, doch auch Deutschland blieb nicht zurück. Besonders Hamberger in Jena, Algöwer**) in Ulm, Kanold in Breslau und Boeckmann***) in Karlsruhe suchten die Beobachter zu gemeinsamem Arbeiten anzuregen.

Zu seiner vollen Ausbildung gelangte dieser Plan in einer wirklich mustergültigen Weise durch die Mannheimer Meteorologische Gesellschaft, die 1780 gegründet wurde†), und zwar von dem Hofcaplan Johann Jacob Hemmer und Kurfürst Karl Theodor von der Pfalz. Noch heute bilden die *Ephemerides Societatis meteorologicae Palatinae*, d. h. die Nachrichten dieser Gesellschaft, ein sehr lehrreiches und wichtiges Material. Ihr Beobachtungsnetz hatte 39 Stationen und reichte von Bologna bis Godthaab in Grönland und von Pyschminsk im Ural bis Cambridge in Nordamerika, — ein wirklich grossartiges Unternehmen für jene Zeit.

Es ist tief zu bedauern, dass dasselbe sich auf die Dauer den Kriegsunruhen der damaligen Zeit gegenüber nicht halten konnte. 1799 löste sich die Gesellschaft auf, nachdem 1795 die letzten Ephemeriden erschienen waren.

*) Algöwer, *Curiöse Nachrichten vom Wetter*, S. 11.

**) Algöwer a. a. O.

***) Boeckmann, *Wünsche und Aussichten zur Erweiterung der Witterungslehre*.

†) Siehe Traumüller, *Die Mannheimer Meteorologische Gesellschaft*. 1885.

Allein die einmal gegebene Anregung verfehlte nicht, zu weiterem gemeinsamem Arbeiten anzuspornen, und es mag hier nicht unerwähnt bleiben, dass auch Goethe sich an dieser Bewegung betheiligte und in Sachsen-Weimar einige meteorologische Stationen errichtete.

Bedeutend weittragender sollten jedoch die Vorschläge seines Freundes Alexander von Humboldt sein, auf dessen Anregung hin 1840 das St. Petersburger Centralobservatorium und 1847 das preussische Meteorologische Institut gegründet wurden, denen bald ähnliche Einrichtungen in den anderen Staaten folgten.

Durch derartige Einrichtungen war bald genug Material gesammelt, um an Hand der gewonnenen Resultate die Untersuchungen über eine Wetterprognose wieder aufzunehmen, und man trachtete danach, nach Art der Mannheimer Gesellschaft die Beobachtungen eines ausgedehnten Beobachtungsnetzes an Centralstationen zu senden und dort auf Grund der allgemeinen Wetterlage eine Prognose aufzustellen.

Dabei verfiel man schon früh auf die Verwendung des Telegraphen zur Uebermittelung der Beobachtungen. Schon 1793 hatte Gilbert Roman*) vorgeschlagen, den optischen Telegraphen zur Beförderung von Witterungsnachrichten zu benutzen. 1849 bekamen Redfield und Loomis die Erlaubniss, die Telegraphenlinien der Vereinigten Staaten zu Sturmwarnungen benutzen zu dürfen. Im nächsten Jahre schlägt das Smithsonian-Institut in Washington als Erstes die Anfertigung täglicher Wetterkarten vor auf Grund telegraphischer Berichte. Heute bedient man sich in den meisten Culturländern dieser „Isobarenkarten“ zur Anfertigung der Wetterprognosen.

So haben wir denn gesehen, wie nach Erfindung der ersten meteorologischen Instrumente das Bestreben auftrat, mit Hülfe ihrer Angaben das Wetter voraussagen zu wollen, wie man anfangs übereilte Schlüsse machte und dann einsah, dass zu einer zuverlässigen Wetterprognose es nöthig ist, die Wechselwirkung der Wetterfactoren zu studiren. Dies war nur möglich auf Grund der Kenntniss der allgemeinen Wetterlage. Nachdem man die Gesetze gefunden zu haben glaubte, ging man schliesslich dazu über, die Prognosen auf Grund der Isobarenkarten (auch synoptische Karten genannt) zu machen.

Mittlerweile war jedoch auch der andere, mehr erfahrungsgemässe Weg ausgearbeitet worden, eine Prognose auf Grund örtlicher Beobachtungen zu erhalten. Allerdings ist es nicht das nach dieser Richtung hin zuerst untersuchte Barometer, mit dem die meisten Erfolge erzielt wurden, sondern das anfangs sehr unexacte Hygrometer. Grund-

*) Siehe C. Lang, Wetterprognosen in alter und neuer Zeit. Zeitschrift *Das Wetter* 1891, S. 39.

bedingung für einen Erfolg war die Existenz eines guten Instrumentes. Ein solches erfand der Schweizer Gelehrte Saussure 1790, ein Haarhygrometer, das sich bis heute als das zweckmässigste aller Hygrometer erwiesen hat; es ist im Princip noch jetzt im Gebrauch.

Noch vor Erfindung dieses Instrumentes war man darauf aufmerksam geworden, dass die Feuchtigkeit der Luft ein wesentliches Moment für die Gestaltung des kommenden Wetters bildet, und da diese Eigenschaft besonders im Binnenlande bemerkbar wurde, so suchte man die grundlegenden Gesetze zu ermitteln. Durch die Autorität Delucs und seines Vertheidigers Lichtenberg war man anfänglich auf eine falsche Bahn geleitet worden, bis man das Princip der mechanischen Wärmetheorie als Grundlage erkannte.

Der Erste, der es unternahm, auf Grund dieser und anderer physikalischen Gesetze Regeln für eine locale Prognose aufzustellen, war Klinkerfues.*) Seine Regeln sind von Dr. Troska in Leobschütz weiter untersucht und eigentlich erst sichergestellt worden.**)

So sind wir denn heute im Besitze zweier Methoden, das Wetter voraus zu bestimmen, und es erhebt sich die Frage, welche von beiden man anwenden soll. Ueber diese Frage ist viel, sehr viel schon geschrieben worden; ich glaube aber, dass Folgendes das Richtige sein dürfte. Es ist zu wünschen, dass die Prognose auf Grund der allgemeinen Wetterlage sich Eingang in das Publikum verschafft. Da sie aber viel zu schwierig zu handhaben ist, so sollte man mit der localen anfangen und mehr und mehr die Isobarenkarten zu Hülfe nehmen. Man wird sich wundern, welch einen scharfen Blick man auf diese Weise in der Voraussicht der kommenden Witterung erlangt, und man wird bald einsehen, dass unsere heutigen Mittel zur Aufstellung einer sicheren Wetterprognose durch die Vereinigung beider Wege so ausreichende sind, wie sie hier überhaupt erreicht werden können. Eine nähere Ausführung dieser Sache fällt ausserhalb des Rahmens dieser Arbeit und mag einem eigenen Artikel vorbehalten werden. [4285]

*) Klinkerfues, *Praktische Meteorologie*. Sonderabdruck der *Göttinger Zeitung* Nr. 3489, 1875.

**) Troska, *Die Vorherbestimmung des Wetters mittelst des Hygrometers.*

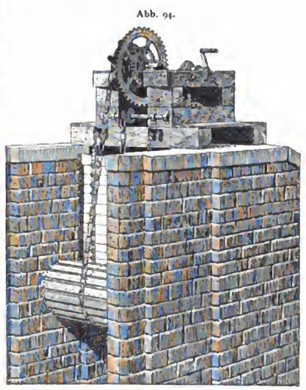
Die Technik der künstlichen Bewässerung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von M. Klittke-Frankfurt a. d. Oder.

(Fortsetzung von Seite 140.)

Nächst den Wehren sind bei der Anlage eines Kanals die Schleusen von grosser Wichtigkeit. Mittelst derselben kann man das in den Kanal eintretende Wasser controliren und erforderlichen Falls gänzlich absperren, und sie sind daher entweder direct am Eingange des Kanals oder in einer geringen Entfernung dahinter angebracht. Auch sie haben sich in den Vereinigten Staaten von einfachen Brettern (Schützen), welche in Nuthen der Schleusenthore eingesetzt werden, bis zu den kunstvollsten Vorrichtungen entwickelt. Vielfach hat man jedoch bei der Anlage der Kanäle nicht genügende Rücksicht darauf genommen, dass denselben durch die Schleusen eine ausreichende Wassermenge zugeführt wird und dass die Strömung zugleich den Niederschlag von Sinkstoffen vor der Schleuse verhindere, ohne doch die letztere einem zu grossen Druck auszusetzen.

Abb. 94.



Schleuse des Idaho-Kanals.

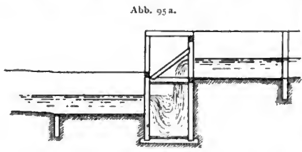
Die Schleusen des Idaho-Kanals bilden in so fern eine Ausnahme, als sie in Cementmauerwerk ausgeführt sind; ihre acht Oeffnungen werden durch Rollgardinen geschlossen (s. Abb. 94), welche für die untersten 3 m aus Stahlplatten und Winkeleisen, weiter hinauf aus Fichtenbrettern zusammengesetzt sind und vermittelst einer Gliederkette durch ein Zahngetriebe von unten her aufgerollt werden. Alle Haspen bei dieser Vorrichtung bestehen aus Bronze.

Am Anfang des bereits beschriebenen Folsom-Kanals hat man Schleusen aus Granitmauerwerk erbaut, deren hölzerne Gleitschützen durch hydraulische Stempel gehoben und gesenkt werden.

Eine besondere Stellung nehmen endlich die Schleusen des Central Irrigation District-Kanals in Californien ein. Das Bett des Sacramento liegt

dort etwas höher als die umliegenden Ländereien; es bedurfte also zur Ermöglichung der

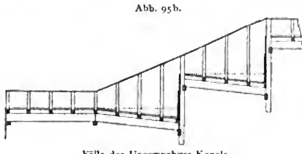
Abb. 95a.



Fall des Turlock-Kanals.

Wasserentnahme nur eines Durchstiches durch das eine Ufer. Dadurch, dass man in den

Abb. 95b.

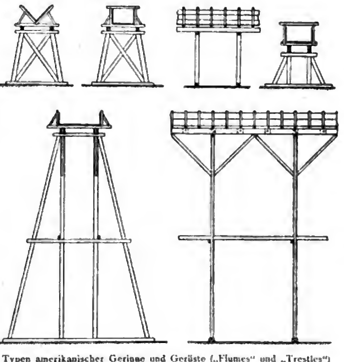


Fälle des Uncompahgre-Kanals.

Kanal kurz nach seinem Beginn zwei 5 km von einander entfernte Schleusen eingeschaltet hat, erreicht man die Aufhebung des Wasserdrucks auf die erste derselben mit leichter Mühe. Schliesst man nämlich die Schützen der zweiten, so steht das Wasser zu beiden Seiten der ersten gleich hoch und jeder Druck auf diese hört auf. Die Schützen derselben lassen sich daher auch bei Hochfluth mittelst Handbetriebes heben und senken.

Schleusen allein genügen jedoch nicht zur vollständigen Controle des Wassers; es bedarf dazu einer Anzahl von seitlichen, für gewöhnlich geschlossenen Auslässen *(escapes)*, mittelst deren sich der Kanal nach irgend einem natürlichen oder künstlichen Wasserlauf hin völlig entleeren lässt.

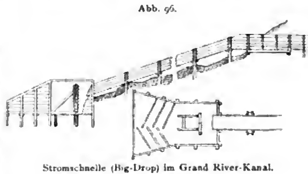
Abb. 97.



Typen amerikanischer Gerinne und Gerüste („Flumes“ und „Trestles“) aus Holz.

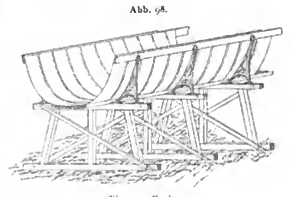
Im allgemeinen bestehen die Auslässe der amerikanischen Kanäle aus einfachen, in der

Abb. 96.



Stromschnelle (Big-Drop) im Grand River-Kanal.

Abb. 98.



Eisernes Gerinne.

üblichen Weise beweglichen Schützen. Sie sind nur bei einer geringen Zahl von Kanälen in der erforderlichen Menge vorhanden. In hohen Aquäducten und Ueberführungen über Bäche etc. richtet man bisweilen einige Bodenplatten beweglich ein, so dass sich der Inhalt des Gerinnes vollständig entweder direct in ein felsiges Flussbett oder, wo dieses sandig ist, zunächst in ein oder mehrere geneigte Gerinne entleeren kann. Dies ist z. B. dort der Fall, wo der Turlock-Kanal (Californien) auf einem 18 m hohen Gerüst den Peasley Creek überschreitet. Vor den Auslässen und Schleusen des Folsom-Kanals hat man Fangbassins für die ungewöhnlich reichlichen Sinkstoffe angebracht, weil das Wasser auch zum Betriebe von Turbinen benutzt wird.

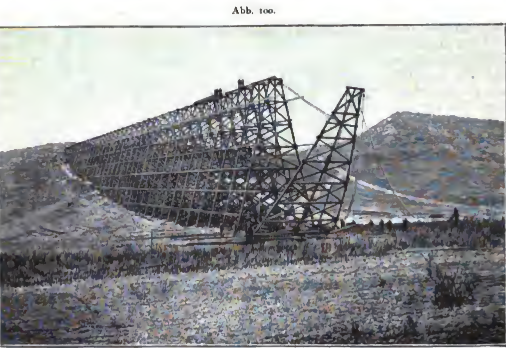
Ist die Neigung des Terrains nicht bedeutend, so ist es nicht schwer, dem Kanal ebenfalls ein passendes Gefälle zu geben. Wo dieses aber von Natur zu stark ist, da werden durch die starke Strömung leicht Ufer und Bett durch Unterspülung beschädigt. Im Anfang nahm man hierauf in Nordamerika nur in so fern Rücksicht, als man den Kanal an solchen Stellen in möglichst gerader Linie fortführte; dadurch wurde zwar die Beschädigung der Ufer sehr vermindert, aber die stetig zunehmende Vertiefung des Kanalbettes machte die Ableitung des Wassers auf die Ländereien immer schwieriger. Jetzt hilft man sich unter solchen Umständen durch Einschaltung von **Wasserfällen** und **Stromschnellen** *(rapids)*. Man verengert das Bett und giebt ihm eine meist hölzerne Uferbefestigung, wo nicht etwa felsiges Terrain dies unnöthig macht. Der Arizona-Kanal z. B. besitzt auf einer Strecke von 6,5 km ein Gefälle von 39 m. Man hat daher hier 24 Fälle von je 1,50 m Höhe angelegt. Am Fresno-Kanal steigt die Fallhöhe bis auf 2,40, am Bear River-Kanal (Utah) bis auf 3,65 m. Wenngleich das Wasser meistens auf eine Bohlenverschalung fällt, so zieht man es doch häufig vor, über derselben noch ein Wasserpolster zu erzeugen. Die einfachste Form solcher Wasserfälle versinnlicht unsere Abbildung 95a. Im Uncompahgre-Kanal in Colorado stürzt das Wasser in zwei Fällen (s. Abb. 95b) von je 2,10 m Höhe dicht hinter einander auf je eine schräg nach rückwärts geneigte Zimmerung, auf der sich ebenfalls ein Wasserpolster bildet. In selteneren Fällen hat man **Stromschnellen** statt der Fälle eingeschaltet. Der sogenannte





Gerinne des Highline-Kanals.

Abb. 100.



San Diego-Kanal. Bau des Gerüstes über den Los Coches Creek.

„Big Drop“ (s. Abb. 96) im Grand River-Kanal (Californien) charakterisirt sie am besten. Dieser Kanal besitzt oberhalb der Stromschnelle eine Breite von 9 m, das Wasser wird dann aber in ein hölzernes Gerinne von nur 1,50 m Breite gezwängt, welches eine Neigung von 1 : $3\frac{1}{2}$ besitzt. Um die Fallkraft der Wassermassen zu mässigen, lässt man sie am unteren Ende gegen ein aus starken Balken errichtetes Schott prallen, von wo aus sie sich noch erst durch ein System schräggestellter Schützen hindurchzwängen müssen, ehe sie in das untere Kanalbett treten.

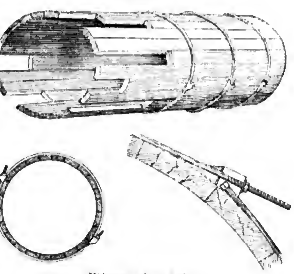
Abb. 101.

Eisernes Gerinne des Bear River-Kanals über den Malad River.

Da die meisten amerikanischen Kanäle im Oberlauf der Ströme beginnen, so erhalten sie eine beträchtliche Menge Seitenwasser von den Hügelabhängen her oder von Wasserläufen, welche sie kreuzen und deren Gewässer sie daher entweder in sich aufnehmen oder welche sie, wie auch Eisenbahnen, Wege, tiefe Thäler, in irgend einer Weise überschreiten müssen.

Sind die seitlichen Zuflüsse klein, so nimmt man sie einfach mittelst eines Einschnittes oder Durchlasses im oberen Kanaldamm auf; bei grösseren öffnet man im gegenüberliegenden Damm einen entsprechenden Auslass. Wo Fluthen zu befürchten sind, wird die untere Dammkrone auf eine genügende Strecke etwas erhöht. In vielen Fällen hat man es aber vorgezogen, flache Senkungen nur durch den unteren Kanaldamm zu sperren und so ein Reservoir von geringer Tiefe in die Kanallinie einzuschalten. Der Erfahrung gemäss pflegt nämlich die Auffüllung des Reservoirs durch Sedimente so schnell vor sich zu gehen, dass man nach einigen Jahren das Kanalbett in dieselben einschneiden kann.

Abb. 102.



Hölzernes Kanal-Rohr.

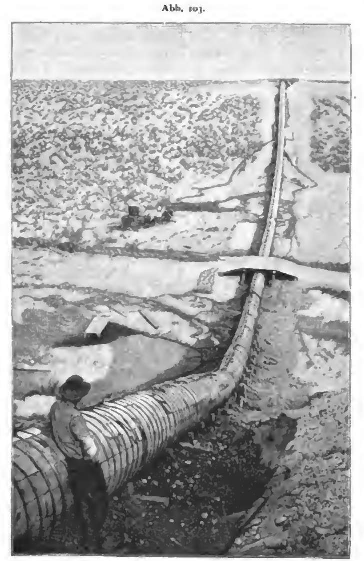
Wenn jedoch die Thäler zu tief eingeschnitten oder die Flussläufe zu wasserreich sind, so führt man den Kanal mittelst eines **Gerinnes** hinüber, welches im fernen Westen meistens aus Holz, seltener aus Eisen hergestellt und als *flume* bezeichnet wird. Steinerne Aquäducte kommen noch nicht vor, dagegen wird das Eisen trotz seiner höheren Anschaffungskosten in Folge der längeren Dauer nach und nach das Holz verdrängen.

Diese Gerinne (Abb. 97—100) sind meistens rechtwinklig oder dreieckig im Querschnitt, neuerdings auch halbkugelförmig, sie ruhen auf mehr oder weniger hohen Gerüsten *(trestles)* aus starken, kreuzweise verbundenen und verbolzten Balken. Am oberen Ende bringt man stets im Boden einen Auslass an. Das Gefälle ist stets stärker als das des Kanals, um den Querschnitt verkleinern und Kosten sparen zu können. Die Gerinne mit dreieckigem Querschnitt werden in Californien auch zum Herabflössen von Holz benutzt. Einzelne derselben erreichen eine bedeutende Länge und überschreiten die Thäler in ziemlicher Höhe. So liegt eins im San Diego-Kanal 19 m über dem Spiegel des Los Coches Creek und besitzt dabei eine Länge von 540,75 m. Der Bear River-Kanal wird sogar mit 24 m grösster Höhe über den Malad River geführt (Abb. 101). Das Gerinne ruht auf einem Gerüst aus starkem Winkeleisen, dessen Träger auf eisernen, in dem Boden mittelst eines centralen Pfahles befestigten und dann mit Betonmasse gefüllten Cylindern errichtet sind. Die Befürchtung, die eisernen Platten des Gerinnes würden sich durch Temperaturwechsel verändern und Leckverluste herbeiführen, hat sich nicht erfüllt, vielmehr nehmen sie die ziemlich gleich bleibende Temperatur des durchströmenden Wassers an. Solche ganz aus Eisen ausgeführten Ueberführungen werden neuerdings nach dem Princip der Brückenhängewerke erbaut,

Wenn jedoch die zu kreuzenden kleineren Bäche, Eisenbahnen etc. in gleichem Niveau mit dem Kanal liegen, so muss man letzteren unter ihnen hindurchführen. Man lässt das Wasser in einen Schacht fallen, aus dem ein hölzerner Dücker (Siphon) es zum jenseitigen Ufer führt (Princip der communicirenden Röhren).

Beim Phyllis-Kanal (Idaho), welcher einen sehr breiten Terraineinschnitt zu überschreiten hat, entschloss man sich der geringeren Kosten halber zur Anlage einer mächtigen hölzernen Rohrleitung von bedeutendem Durchmesser. Sie ist aus Dauben, welche durch eiserne Reifen mittelst Schrauben zusammengehalten werden, verfertigt und ruht auf hölzernen Schwellen dicht über dem Boden (Abb. 102 u. 103). In Californien benutzt man zu gleichen Zwecken mit Vorliebe stärkere Eisenröhren.

Abb. 103.



Hölzerne Rohrleitung des Phyllis-Kanals.

Die Vertheilung des Wassers aus dem Hauptkanal würde am rationellsten und bequemsten vor sich gehen, wenn man denselben auf der Wasserscheide entlang führen könnte. Dies ist jedoch nur in seltenen Fällen möglich, viel eher schon bei den Nebenkanälen und eigentlichen Bewässerungsgräben. Die amerikanischen Ingenieure haben bisher die Vermessung der letzteren meistens einfachen Geometern oder gar den Bauunternehmern überlassen. Daher sind in Folge mangelnder Rücksicht auf den Untergrund bei diesen Nebenlinien grosse Sickerverluste an der Tagesordnung. Um die Seitenkanäle auf möglichster Höhe führen zu können, entnimmt man das Wasser meistens so nahe wie möglich der Oberfläche des Hauptkanals, hält es möglichst lange zwischen Erddämmen und schliesslich zwischen Planken, aus denen es durch Löcher, die mit Holzpflöcken geschlossen werden können, oder durch kleine Schleusenöffnungen in die Furchen läuft. Neuerdings bevorzugt man eiserne Röhren.

Auch die Messung des verwendeten Wassers liegt noch sehr im Argen. In Colorado berechnet man es nach sogenannten „Miner's Inches“, an anderen Orten ist die Zeit des Ueberfluthens oder die Grösse der bewässerten Fläche maassgebend u. s. w. Neuerdings kommt das Messgerinne von A. D. Foote (s. Abb. 104) mehr und mehr in Aufnahme. Es lässt sich mit geringen Kosten aus einigen Brettern am Beginn jedes Grabens herstellen und bedarf keiner besonderen Beaufsichtigung, da die Ausflussöffnung verstellbar ist.

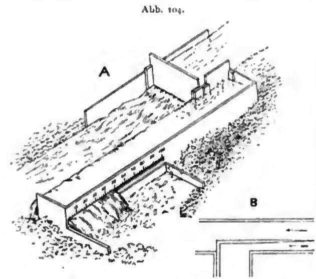
(Schluss folgt.)

Vervollkommnung des Lichtdrucks.

Unter den mechanischen Vervielfältigungsverfahren nimmt der Lichtdruck wegen der künstlerischen Wirkungen, die mit demselben zu erzielen sind, eine hervorragende Stellung ein. Doch haben bisher einige vorwiegend technische Schwierigkeiten die weitere Ausbreitung desselben beeinträchtigt. Die beim ersten Auftauchen des Verfahrens hervortretende Schwierigkeit, die als eigentliche Druckplatte dienende Gelatineschicht fest mit ihrer Unterlage zu verbinden, kann zwar als durch Vorpräparation der Unterlage mit Wasserglas, Eiweiss u. dgl. beseitigt angesehen werden, indessen lässt die geringe Widerstandsfähigkeit der Gelatine-Druckplatten noch immer nur eine verhältnissmässig geringe Zahl von Abdrücken (etwa 1000) zu und macht die äusserste Sorgfalt beim Druck erforderlich, wenn nicht ein Verschmieren, namentlich des Randes der Platte, der deshalb

mit Deckschablonen abgedeckt zu werden pflegt, eintreten soll. Diese letzteren Schwierigkeiten sollen nach einem neuen, durch Clasen in St. Petersburg angegebenen Verfahren durch eine eigenthümliche Vorpräparation der als Unterlage für die Gelatine-Druckschicht dienenden Platte zum guten Theil beseitigt werden. Wenn dieses in Deutschland unter Nr. 83082 patentirte Verfahren in technischer Hinsicht die ihm von dem Erfinder nachgerühmten Vorzüge wirklich besitzt, so würde bei der Vortrefflichkeit der Abdrücke, die mit Hülfe desselben sowohl in Halbton-, als auch in Strich- und Punktmanier zu erzielen sind, thatsächlich ein mit Freuden zu begrüssender Fortschritt vorliegen.

Abb. 104.



Footes Wassermessgerinne (*A*) und Wasservertheiler (*B*).

Das Clasensche Verfahren besteht nun darin, dass vor dem Aufbringen der Chromgelatine, die später, nach ihrer Belichtung, als Druckplatte dienen soll, eine Unterschicht von Harzseife auf der festen Unterlage hergestellt wird. Zur Gewinnung der Harzseife wird ein gepulvertes Harz in eine siedende Aetznatronlösung eingetragen. Die so präparirte Platte wird unter dem Negativ bei zerstreutem Tageslicht etwa 10 bis 15 Minuten lang copirt, wobei ein zartes braunes Bild auf gelbem Grunde entsteht. Wird nun die Platte in der gewöhnlichen Weise in Wasser gewaschen, bis alles lösliche Chromsalz entfernt ist, so quillt die Gelatine im umgekehrten Verhältniss zur stattgehabten Belichtung auf, so dass ebenso wie bei dem bisherigen Verfahren eine reliefartige Druckplatte entsteht, die jedoch besondere, auf die Wirkung der Harzseife zurückzuführende Eigenschaften besitzt. Diese besonderen Eigenschaften der Druckplatte sollen im Folgenden zugleich mit der wahrscheinlichen Wirkung der Harzseife angegeben werden.

Die Harzseife setzt sich mit dem Bichromat der Chromgelatine um, wobei sich Harzsäure bildet, die demnach in fein vertheiltem Zustande in der Chromgelatineschicht vorhanden ist. Wird nun die Platte nach der Belichtung gewaschen, so werden die Harzsäuretheilchen von der Gelatine um so vollkommener bedeckt, je mehr die Gelatine quillt, während an den hellsten Stellen des Negativs, d. h. denjenigen, die im Druck schwarz erscheinen sollen, die Harzsäuretheilchen an der Oberfläche der nicht aufquellbaren, stark belichteten Gelatine bleiben. Diese zusammengeschrumpften Stellen der Platte saugen nun, in Folge der Verwandtschaft der Harzsäure zu Fettstoffen, die Druckerschwärze begierig auf, während die aufgequollenen, wegen der von denselben zurückgehaltenen Feuchtigkeit, die Fettfarbe energisch abstossen. Diese Eigenthümlichkeit der Gelatineplatte, die Druckerschwärze gerade an denjenigen Stellen, an denen sie erwünscht ist, anzuziehen und an den übrigen abzustossen, ermöglicht es, statt der gebräuchlichen strengen, zähen Schwärze eine dünnflüssigere anzuwenden. Dadurch wird beim Druck ein Festkleben des Papieres, eine theilweise Bedeckung der Druckfläche durch anhaftende Papierfasern oder eine Zerstörung des Korns durch Abreissen von Theilchen der Druckschicht vermieden. Ferner ist beim Drucken auch der sattesten Töne nur eine geringe Pressung erforderlich, so dass ein Zerquetschen des Korns nicht stattfindet und auch das mehrfache Hindurchschicken des zu bedruckenden Papieres durch die Presse in Wegfall kommt.

Alle diese Umstände machen in der That eine wesentlich grössere Haltbarkeit der Druckplatte und die Möglichkeit einer bequemeren Art des Druckens, wie dieselbe vom Erfinder dieses Verfahrens behauptet wird, glaublich.

Dr. S. [4288]

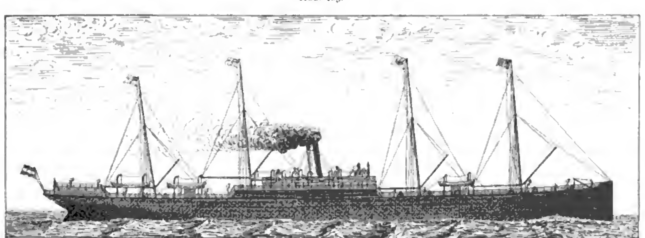
„Palatia", der grösste Passagier- und Frachtdampfer der deutschen Handelsflotte.

Mit einer Abbildung.

In der nebenstehenden Abbildung 105 bringen wir unsern Lesern das Bild des gegenwärtig grössten deutschen Dampfschiffes, welches die Hamburg - Amerikanische Packetfahrt - Actiengesellschaft auf der Werft „Vulcan" in Bredow bei Stettin erbauen liess und welches seine ersten Fahrten nach Amerika bereits zurückgelegt hat. Das Schiff hat eine Länge von 140 m bei einer Breite von 15,85 m und einer Tiefe von 10,67 m. Seine Wasserverdrängung beträgt bei einem mittleren Tiefgang von 8 m 13360 Tonnen, also noch etwa 3000 Tonnen mehr als die des grössten deutschen Schnelldampfers *Fürst Bismarck*. Der zur Fortbewegung des Schiffes erforderliche Dampf wird in vier Kesseln erzeugt. Zwei Dreifach-Expansions-Maschinen mit Oberflächen-Condensatoren indiciren zusammen

4100 PS und geben dem Schiff eine Geschwindigkeit von 15 Knoten in der Stunde. Der Schiffskörper ist aus Siemens-Martin-Stahl erbaut und es sind durch Einbau von Längs- und Querschotten zehn wasserdichte Abtheilungen geschaffen. Das Schiff führt 14 Rettungsboote, von denen zehn aus Stahl hergestellt sind. Die Takelage besteht aus vier aus Stahl erbauten Pfahlmasten, welche, ausser der Einrichtung für Schrägsegel, zum Laden und Entladen der Frachtgüter mit Ladebäumen versehen sind; ausserdem ist an jedem Luk auf Oberdeck für denselben Zweck eine Dampfwinde aufgestellt. Für den Passagierverkehr ist das Schiff mit Einrichtungen für 2500 Zwischendecks- und 50 Kajütenpassagiere versehen. Unterhalb des Hauptdecks sind Stallungen für lebendes Vieh eingebaut, während sich die Einrichtung zur


Abb. 105.


Der Dampfer *Palatia* der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft.

Aufnahme von zerlegtem Fleisch unterhalb des zweiten Zwischendecks befindet.

Eine elektrische Beleuchtungsanlage erstreckt sich auf sämmtliche Räumlichkeiten des Schiffes, und diese werden durch etwa 500 Glühlampen erleuchtet. Für frische Luft in allen Räumen ist durch Ventilationsmaschinen-Einrichtung hinreichend Sorge getragen. —

Neben diesem von uns im Bilde wiedergegebenen Dampfschiff besitzt die Hamburg-Amerika-Linie noch vier solche mächtige Fahrzeuge. Zwei sind in England, zwei in Stettin und eins in Hamburg erbaut. — B — [4287]

RUNDSCHAU.

Es giebt viele Dinge, über die der Laienwitz früher Auskunft zu geben weiss oder doch geben zu können vermeint, als der Verstand der Gelehrten. Häufig macht dann der Verstand den Witz zu Schanden; oft aber giebt die Wissenschaft erst spät die exacte Begründung für Thatsachen, welche die praktische Erfahrung längst „gewusst“ hat. Jedermann weiss, dass Wolle wärmer ist als Baumwolle; darum vertauscht man im Winter das baumwollene Gewebe mit solchem aus Wolle. Noch trivialer scheint Jedem die Thatsache, dass man einen dickeren Stoff zu wählen hat, wenn man sich vor Kälte besser schützen will. Und über den durch Nichts zu ersetzenden Werth des Pelzes für die Wärmehaltung des Körpers scheint gar jedes weitere Wort überflüssig. Nichtsdestoweniger ist die wissenschaftliche Untersuchung dieser Erfahrungssätze ebenso schwierig wie interessant, und erst in jüngster Zeit sind von Professor Max Rubner, dem Director des Berliner Hygienischen Instituts, in dieser Richtung wirklich bahnbrechende Untersuchungen angestellt worden, welche zunächst in zwei Aufsätzen im *Archiv für Hygiene* zur Veröffentlichung gelangten.

Ohne auf die Methode der schwierigen, sehr sorgfältigen Arbeiten einzugehen, entnehmen wir denselben die wesentlichsten Resultate. Der erste Aufsatz behandelt das „Wärmeleitungsvermögen der Grundstoffe unserer Kleidung“. Bisher hielt man das Wärmeleitungsvermögen der Gewebe aus verschiedenen Grundstoffen für gleich, wenn die Dicke die gleiche war, und zwar sollte dasselbe gleich dem der stagnirenden Luft sein. Rubner weist zunächst (durch calorimetrische Versuche) nach, dass die Kleidungsgrundstoffe bessere Wärmeleiter sind als die Luft, welche sie einschliessen, ferner, dass die einzelnen Grundstoffe in ihrem Wärmeleitungsvermögen unter sich verschieden sind. Wolle leitet die Wärme am schlechtesten (bietet also den besten Wärmeschutz), Seide besser, am besten Baumwolle und Leinen. Das Leitungsvermögen der Stoffe als fertige Gewebe setzt sich zusammen aus dem der Stofffasern und dem der zwischen den Stofffasern eingeschlossenen Luft. Es ist bemerkenswerth, dass die einzelnen Sorten von Wolle, welche als Grundsubstanz sämmtlich das Keratin besitzen, in ihrem Wärmeleitungsvermögen sehr übereinstimmen (auch das Menschenhaar und die Eiderdaune sind dahin zu rechnen); ein Gleiches zeigen die verschiedenen Sorten der aus Fibroin bestehenden Seide (chinesische, Mailänder, Turiner), ebenso endlich die Cellulose-Stoffe (Baumwolle, Holzwolle, Flachs). Es ergiebt sich daraus das Grundgesetz, dass Stoffe von gleicher Grundbeschaffenheit (Keratin oder Fibroin oder

Cellulose) auch gleiche Wärmeleitungsfähigkeit besitzen. Wenn man das Wärmeleitungsvermögen der Luft = 1 setzt, so ergiebt sich das specifische Wärmeleitungsvermögen der Säugethierhaare = 9, das der Seide = 16,66 und das der Pflanzenfaser = 26,67. Je weniger dicht ein Kleiderstoff ist, d. h. je mehr Luft er in sich enthält, desto geringer ist sein Wärmeleitungsvermögen. Danach ist das specifische Gewicht des Stoffes zusammen mit seiner Dicke für sein Wärmehaltungsvermögen fast einzig und allein bestimmend, d. h. der dickste und relativ leichteste Stoff wird den besten Wärmeschutz bieten. — Der zweite Aufsatz, an den ersten anschliessend, behandelt das „Wärmeleitungsvermögen der Gewebe unserer Kleidung". Die Kleiderstoffe zeigen nämlich noch Unterschiede, je nachdem die Fasern im Stoffe nach allen Richtungen oder nur nach mehreren bestimmten Ebenen angeordnet sind, und zwar sind diese Unterschiede recht bedeutend, auch wenn das specifische Gewicht der verschiedenen Gewebe dasselbe ist. Die Gewebe sind sämmtlich schlechtere Wärmeleiter als ihre Grundstoffe an sich, die glatten Gewebe wiederum schlechtere als die Tricotgewebe. Die Webeweise ist besonders bei den zur Unterkleidung verwendeten Geweben (Tricotstoffe, Flanelle, glatte Gewebe) sehr bedeutungsvoll für den Wärmeschutz derselben. Eine künstliche Färbung der Stoffe vermindert den Wärmeschutz, weil der Stoff dann weniger Luft enthält; natürliche Färbung ist belanglos (z. B. zwischen dem Wärmeleitungsvermögen von rothen, schwarzen und blonden Haaren ist kein Unterschied). Sehr wundersam scheint es, dass bei den bisherigen Untersuchungen über das Wärmeleitungsvermögen der Kleiderstoffe ihre Dicke für einflusslos gehalten worden ist. Die Pelze, welche Rubner zum Schlusse behandelt, haben das geringste specifische Gewicht, enthalten die meiste Luft und sind deshalb die schlechtesten Wärmeleiter, der beste Wärmeschutz. Die Felle selbst enthalten nur 3,2—4,9% ihres Raumes als feste Substanz, die aufsitzenden Haare nur 1,2—2,7%; der Rest ist von Luft erfüllt, welche, wie erwähnt, die geringste Wärmeleitungsfähigkeit besitzt.

Professor Rubner hat unterdessen bereits weitere Resultate seiner Forschungen bekannt gegeben, mit denen wir uns ein anderes Mal beschäftigen wollen.

Dr. E. Tiessen. [4301]

* * *

Anthracit in Rumänien. Seit einiger Zeit hat man Vermuthungen gehabt, dass in den Donauländern und speciell in Rumänien Anthracit vorkommen müsse. Eine zur Aufsuchung desselben gegründete englische Gesellschaft hat nunmehr für ihre Bemühungen den erhofften Lohn geerntet, indem bei Schela ein Anthracitlager von solcher Ausdehnung entdeckt worden ist, dass die Ausbeutung desselben endgültig beschlossen werden konnte. [4279]

* * *

Winterkälte auf der Spitze des Montblanc. Ueber die auf der Eisspitze des Montblanc während des Winters herrschende Temperatur hatte man bis jetzt nur ganz unklare Vorstellungen. Im verflossenen Winter sind nun zum ersten Male Minimum-Thermometer sowohl im Innern, als auch an der Aussenwand des bekannten Jantzenschen Observatoriums angebracht worden. Die Ablesung derselben während des Sommers hat gezeigt, dass die niedrigste Temperatur, welche während des verflossenen Winters im Freien herrschte, — 43° C. betrug, während im Innern des Häuschens der tiefste Punkt bei — 35,2° C. erreicht wurde. S. [4281]

* * *

Amazonenstrom-Kabel. Eine für den überseeischen Handel sehr wichtige Unternehmung wird soeben begonnen. Eine zu diesem Zwecke gegründete Actiengesellschaft will ein Telegraphenkabel den Amazonenstrom hinauf von Para bis nach Manaos legen. Das dazu nothwendige Kabel ist in einer Länge von 1365 Seemeilen soeben in England fertiggestellt und an Bord des Kabeltransportdampfers *Faraday* verladen worden. Der Amazonenstrom ist bis nach Manaos für die grössten Seedampfer schiffbar, so dass die Verlegung des Kabels keinerlei Schwierigkeiten darbieten wird. Der durch dieses Kabel dem Handel zugänglicher gemachte District ist einer der wichtigsten Südamerikas durch seine reiche Production an Kautschuk, Kaffee und Zucker. Seit langer Zeit hat man sich daher bestrebt, ihn in directe Verbindung mit Europa zu setzen, aber alle Versuche, telegraphische Ueberlandlinien herzustellen, sind gescheitert an dem raschen Wachsthume der brasilianischen Urwaldvegetation, welche in kurzer Zeit die gelegten Drähte zerriss und die aufgestellten Stangen umwarf. Das Amazonenstrom-Kabel wird das längste Süsswasser-Kabel sein, welches je verlegt worden ist. S. [4205]

* * *

Die Meerschaumgewinnung. In einem unlängst von dem englischen Consul zu Angora, Herrn Cumberlatch, an seine Regierung erstatteten Bericht werden die Meerschaumgruben, welche sich 32 km südöstlich von Eski-Schehr an der Anatolischen Eisenbahn befinden, als die ergiebigsten bezeichnet. Auf einem weiten Gebiete ist dort eine grosse Anzahl von Gruben zerstreut, aber in denjenigen von Sepetdji-Odjaghi und Kemikdji-Odjaghi ist die Förderung am lebhaftesten. Der Meerschaum wird ähnlich der Steinkohle mehr oder weniger tief in der Erde gegraben. Die Tiefe der Schachte wechselt von 7,5 m bis 36 m; sobald man eine Ader erreicht hat, werden eine oder mehrere horizontale Galerien hineingetrieben. Im allgemeinen trifft man in demselben Schacht selten auf mehr als zwei. Der herausgeförderte Stein wird *ham tash* (d. h. harter Fels) genannt, obwohl er im Gegentheil so weich ist, dass man ihn mit dem Messer schneiden kann. Er ist weiss mit einem gelblichen Schein, und mit einer ungefähr 2,5 cm dicken Kruste von röthlichem Thon bedeckt. Die Blöcke werden einfach, wie sie zur Oberfläche kommen, nicht nach Maass oder Gewicht, sondern in Ladungen von drei Säcken verkauft, deren Preis sich nach der Güte auf 125—750 Francs stellt. Es handelt sich dabei um Stücke von Nussgrösse bis zu centnerschweren Blöcken. Bevor sie an die Eisenbahn nach Eski-Schehr befördert werden, unterwirft man sie einem Austrocknungsprocesse und manchen zum Theil langwierigen und kostspieligen Behandlungsarten. Man befreit sie zunächst von der Thonkruste und trocknet sie dann, wozu im Sommer 5—6 Tage Sonnenbestrahlung genügen, während im Winter 8—10 Tage Aufenthalt in einer Heisskammer erforderlich sind. Nach der Austrocknung werden die Blöcke gereinigt und polirt, dann in 12 Klassen geschieden und die Stücke jeder Sorte für sich eingepackt, jeder Block mit grösster Sorgfalt in Baumwollabfall gehüllt. Die gesammte Production geht nach Wien, von wo die Stücke über die ganze Welt verbreitet werden,

die schönsten gehen nach Paris. Man berechnet die Jahresproduction auf 8—10000 Kisten, von denen die türkische Regierung 37% des Werthes Ausfuhrzoll erhebt. [4238]

* * *

Schmelzofen mit Petroleumfeuerung. (Mit zwei Abbildungen.) Unsere Abbildung 106, welche wir *Engineering* entnehmen, zeigt einen von der Firma Moeller & Condripp in London construirten Schmelzofen, welcher sich für viele technische Verwendungen als sehr brauchbar erweisen dürfte. Namentlich wird er sich wegen seiner leichten Transportabilität bei der Legung von Gas- und Wasserröhren, zur Schmelzung von Blei oder Loth oder zur Erhitzung von Löthkolben als sehr geeignet erweisen, da er weit sauberer ist und auch höhere Temperaturen erzeugt als der bisher für diese Zwecke übliche transportable Holzkohlenofen. Der Ofen selbst besteht aus einem Mantel, in welchen entweder der Schmelztiegel für das zu verflüssigende Metall eingehängt oder der zu erhitzende Löthkolben durch eine seitliche Thür eingeführt werden kann. Der Fuss des Ofens bildet gleichzeitig das Reservoir für das zur Beheizung erforderliche Petroleum. Das Füllloch wird durch eine luftdichte Schraube geschlossen und das Oel wird durch Luftdruck in den Brenner emporgedrückt. Zu diesem Zwecke dient die kleine unten sichtbare Luftpumpe, mit welcher man von Zeit zu Zeit den Luftdruck wieder auf die nöthige Höhe bringen kann. Der Brenner selbst ist in unserer Abbildung 107 dargestellt. Er verwerthet das nun schon vielfach zur Anwendung gebrachte Princip der Vergasung des Oeles vor der Verbrennung. Die ersten Tropfen des ausfliessenden Oeles gelangen in die unter dem Brenner sichtbare Pfanne, sie werden entzündet und erhitzen alsbald den Brenner zu solcher Gluth, dass das nachfolgende Petroleum verdampft, ehe es aus den Oeffnungen austritt. Es verbrennt alsdann mit einer intensiv heissen Flamme, in welcher sogar Kupfer zum Schmelzen gebracht werden kann. S. [4202]

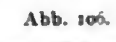
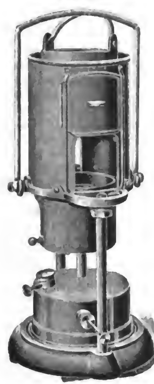
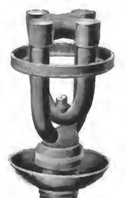


Abb. 106.



Schmelzofen mit Petroleumfeuerung.

Abb. 107.



Brenner zum Schmelzofen mit Petroleumfeuerung.

* * *

Eine neue Methode zur Darstellung von reinem Eisen. Nachdem die Herren W. Huston Green und W. H. Wahl in Philadelphia vor zwei Jahren gezeigt hatten, dass es möglich sei, reines, kohlenstofffreies Mangan durch Zusammenschmelzen von Manganoxydul mit einem den Sauerstoff des Manganoxyduls aufnehmenden Metall, wie Aluminium oder Magnesium, darzustellen, versuchte der bekannte englische Hüttenmann R. A. Hadfield nach demselben Verfahren auch reines Eisen zu erzeugen. Bei seinem ersten Versuch erhitzte er oxalsaures Eisen 15 Minuten lang in einem mit basischem Material ausgekleideten Schmelztiegel. Zu dem auf diese Weise erzeugten Rückstand von reinem Eisenoxyd gab er granulirtes Aluminium sowie Kalk und Flussspat als Flussmittel. Das Ganze wurde stark erhitzt und der Tiegelinhalt gut durchgerührt. Obwohl man Anzeichen einer sehr starken Reaction bemerkte, hatte sich nur wenig Schlacke gebildet. Das Endproduct stellte eine ausserordentlich harte Legirung von Eisen mit Aluminium dar. Obwohl nur Spuren von Kohlenstoff in derselben nachzuweisen waren, war das Material so hart, dass es Glas ritzte und nicht gefeilt werden konnte. Es zeigte auch keinerlei magnetische Eigenschaften. Der Eisengehalt betrug nur 56,7%. Bei einem zweiten Versuch stieg der Eisengehalt der Aluminiumlegirung auf 80%.

Bei den weiteren Versuchen wurde Eisenoxydul an Stelle des Oxalats benutzt. Der Eisengehalt stieg auf 97,5% und später sogar auf 99,75%. Das specifische Gewicht wurde mit 7,75 ermitteit. Der Process verläuft nach der Formel:

$$3\,FeO + 2\,Al = Al_2O_3 + 3\,Fe.$$

Es ist klar, dass man bei Benutzung von reinem Eisenoxydul auch fast reines Eisen erhalten muss. Wenngleich das Verfahren vorläufig nur wissenschaftliches Interesse bietet, so dürfte es doch, sobald der Preis des Aluminiums noch weiter heruntergeht, möglich werden, nach dieser Methode reines Eisen, wie es für gewisse Zwecke der Elektrotechnik verlangt wird, in grösseren Mengen herzustellen. [4228]

* * *

Magnesia und Knochenkrankheiten. Herr Oechsner de Coninck hat eine Reihe vergleichender Untersuchungen angestellt über das Verhältniss der Magnesia- und Kalkausscheidungen rhachitischer Personen. Er findet, dass bei ihnen mehr Kalk als Magnesia ausgeschieden wird, und schliesst daraus, dass die Krankheit in einem Ersatze des Kalks der Knochen durch Magnesia gipfelt, gerade so, wie dies schon früher Chabrié bei der Knochenerweichung festgestellt hat. Worauf in letzter Reihe die Unfähigkeit des Organismus, den Kalk aufnehmen zu können, und der Zwang, denselben durch das für die Festigkeit des Knochenbaues minderwerthige Magnesiasalz ersetzen zu müssen, beruhen, entzieht sich vorläufig der Erkenntniss. *(Comptes rendus.)* [4217]

* * *

Kalkcyanat oder cyansauren Kalk, $Ca(CNO)_2$, empfiehlt Camille Faure als stickstoffhaltiges Düngemittel, welches der Landwirthschaft um so mehr willkommen sein werde, als es einmal billiger sei als der theure Natronsalpeter und andererseits mehr assimilirbaren Stickstoff enthalte. Die Herstellung sei ganz einfach: in einem elektrischen Hochofen sei ein Gemenge von Kalkstein und Kohle allmählich einer vorbereitenden directen Er-

hitzung auf 1500° und darauf der elektrischen Vollgluth von 2800° C. in Gegenwart einer überreichlichen Menge von Stickstoff zu unterwerfen, endlich aber einer Oxydation durch atmosphärische Luft, deren Sauerstoff festgehalten wird, während der Stickstoff die Oxydationswärme in die vorerwähnte Zone der elektrischen Gluth weiterträgt. Wenn der Hochofen nur genügend gross sei, werde voraussichtlich die Wärmeentwickelung ökonomisch genug ausgenutzt werden. Die Aufnahmefähigkeit (Assimilirbarkeit) des Stickstoffs dieses Erzeugnisses seitens der Pflanzen erscheint dem Autor nicht zweifelhaft. *(Comptes rendus.)* [4256]

* * *

Die Schmetterlingsfängerin *(Physianthus albens)*, eine in neuerer Zeit viel besprochene Kletterpflanze aus der Familie der Asklepiadeen, welche die Eigenthümlichkeit besitzt, den Rüssel der Schmetterlinge, welche ihre weissen, leicht rosig angehauchten und Abends angenehm duftenden Blumen nach Honig untersuchen, festzuhalten, so dass dieselben elend zu Grunde gehen müssen, gleichviel ob sie den Rüssel bei ihren Befreiungsversuchen zerreissen oder nicht, hat neuerdings die Hoffnungen der Neu-Seeländer stark enttäuscht. Wie *Gardeners Chronicle* berichtet, hatte sich die aus Peru stammende und in allen wärmeren Ländern üppig gedeihende Kletterpflanze vor etwa 7 Jahren in Neu-Seeland verbreitet, wohin der Zufall die Samen verschleppt haben musste, und man erwartete von ihr die Vertilgung des dort besonders schädlich auftretenden Apfelwicklers *(Carpocapsa pomonella)*. Aber obwohl man regelmässig des Morgens jede der trichterförmigen Blüthen mit einem Nachtschmetterling besetzt fand, den dieselbe mittelst der in ihrem Schlunde verborgenen Klemmfallen festhielt — eine grausame Einrichtung, deren Nutzen für die Pflanze man nicht einzusehen vermag —, fand man leider die Apfelmotten nicht darunter, einfach darum, weil sie einen genügend langen Rüssel, der sich in den Klemmvorrichtungen fangen könnte, nicht besitzen. E. K. [4240]

BÜCHERSCHAU.

Dr. Otto Wünsche, Prof. *Die verbreitetsten Käfer Deutschlands.* Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit 2 Tafeln. Leipzig 1895, B. G. Teubner. Preis geb. 2 Mark.

Von dem richtigen Grundsatze ausgehend, dass es für die Erziehung der Jugend ungleich wichtiger ist, die Sinne zu schärfen und zum genauen Aufmerken anzuhalten, als das Gedächtniss mit todtem Lernstoff zu füllen, hat Verfasser eine Reihe von Uebungsbüchern geplant, von denen bereits die botanischen vorliegen, während die Reihe der zoologischen mit vorliegendem Bändchen eröffnet wird. Die Erschliessung der Käferwelt ist nun offenbar das am meisten verführerische und wirksamste Mittel, um die Jugend an ein genaues Hinschauen zu gewöhnen, besonders weil sie Allen zugänglich ist und an Mannigfaltigkeit des Körperbaus andern Insekten, zumal den Schmetterlingen, weit voransteht, während diese allerdings dem Farbensinn wieder mehr Nahrung bieten. Die Bearbeitung nach der analytischen Methode erscheint ebenso zweckmässig, wie die Beschränkung der Abbildungen auf solche, die der Beschreibung dienen, wohlbedacht. Die Lehrer werden gut thun, das treffliche Büchlein ihren Schülern für eine nützliche Ausfüllung der Freistunden zu empfehlen.

ERNST KRAUSE. [4236]

* * *

Georg Wislicenus. *Unsere Kriegsflotte.* Dem deutschen Volke in Wort und Bild dargestellt, unter Mitwirkung der Marinemaler Carl Saltzmann, Friedrich Schwinge, Willy Stöwer. qu.gr.Fol. 20 Chromolithographien mit Text in eleganter Calicomappe. Leipzig 1895, F. A. Brockhaus. Preis 30 Mark.

Es gereicht uns zum besonderen Vergnügen, unsere Leser auf ein grosses und schönes Werk aus der Feder unseres langjährigen und hochgeschätzten Mitarbeiters aufmerksam zu machen. Die fesselnde und anschauliche Form, in welche Capitänlieutenant Wislicenus seine Schilderungen zu kleiden weiss, ist unseren Lesern zu wohlbekannt, als dass wir besonders darauf hinzuweisen brauchten, dass sie auch in diesem Werke, welches das allereigenste Wissensgebiet des Verfassers behandelt, vollauf zur Geltung gelangt. Dagegen können wir nicht umhin, ganz besonders zu betonen, dass bei der Abfassung dieses Werkes der Verfasser sich einer Unterstützung durch bildliche Darstellungen hat erfreuen können, wie sie einem Schriftsteller nur recht selten zu Theil wird. Die hervorragendsten Schiffe unserer Marine sind in wirklich prächtigen grossen Tafeln dargestellt, zu denen die Originale von bedeutenden Marinemalern, von Saltzmann, Stöwer und Schwinge, geliefert sind. Diese Künstler haben mit einander gewetteifert, die prächtigsten Aquarelle auszuführen, und man weiss nicht, welchem von ihnen man den Preis ertheilen soll für die glücklichste Lösung der Aufgabe, ein Schiff ganz correct mit allen Einzelheiten und doch in vollkommen malerischer Erscheinung darzustellen. Jedenfalls kann man alle diese Bilder als im höchsten Grade gelungen bezeichnen, wozu nicht wenig die vortreffliche chromolithographische Ausführung beiträgt, welche die Verlagsbuchhandlung ihnen hat angedeihen lassen. Endlich dürfen wir nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass der Preis des Werkes mit Rücksicht auf das Gebotene als beispiellos billig bezeichnet werden kann. WITT. [4319]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Daniel, Dr. Hermann Adalbert. *Handbuch der Geographie.* Sechste, vielfach verbess. Aufl. Neu bearb. von Prof. Dr. B. Volz. 4.—36. Lieferung (Schluss). gr. 8°. (Bd. I, S. 321—1151 u. I—XII; Bd. II: VIII, 1157 S.; Bd. III: VI, 541 S.; Bd. IV: VIII, 1053 S.) Leipzig, O. R. Reisland. Preis à 1 M.

Schwartze, Th., Ing. *Grundgesetze der Molekularphysik.* Mit 25 i. d. Text gedr. Abb. gr. 8°. (XIV, 209 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis 4 M.

Meissner, G., Ing. *Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren.* Ein Handbuch für Ingenieure, Fabrikanten und Konstrukteure. Zum Gebr. f. techn. Lehranstalten sowie ganz besonders z. Selbstunterricht. Zweite, vollst. neu bearb. Aufl. v. Dr. H. Hederich, Ing. u. Lehr., und Ing. Nowak, Dir. I. Band. Die Hydraulik. Zweite, vollst. neu bearb. Aufl. v. Dr. H. Hederich. Mit 35 Taf. gr. 8°. (XIV, 564 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 24 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

№ 323. Jahrg. VII. 11. 1895.

Zur Geschichte der Rosskastanie.

Von Dr. Gustav Zacher.

Unser Zeitalter ist verwöhnt und anspruchsvoll geworden, und doch darf man diese in ihren Auswüchsen unangenehme Erscheinung durchaus nicht als krankhaften Ausfluss unserer modernen Culturentwickelung betrachten, sondern muss den Grund dazu in erster Linie in der ungeahnten Vervollkommnung der die entferntesten Theile unseres Planeten verbindenden Verkehrsmittel suchen. Denn nicht etwa, weil die mit steigender Cultur überall und immer sich vergrössernden Lebensansprüche zu ihrer Befriedigung auch die Erzeugnisse ferner und fernster Länder in den Kreis des alltäglichen Lebens einbezogen haben, sind unsere Anforderungen, was leibliche und geistige Genüsse anbelangt, unbescheidenere geworden, sondern umgekehrt gerade die Leichtigkeit, Billigkeit, Schnelligkeit und Bequemlichkeit, mit welchen unser heutiges Verkehrswesen uns die Gaben aller Erdstriche zu Füssen legt, ohne dass wir ausser dem Griffe in den Geldbeutel auch nur einen Finger dazu zu rühren brauchen, lassen uns im Vergleich zu älteren Generationen als verwöhnte, verweichlichte Kinder erscheinen. Dass diese Auffassung eine durchaus irrige ist, wird am besten dadurch bewiesen, dass dieses verweichlichte Geschlecht im Kampfe um das Dasein unendlich schwierigeren Verhältnissen sich anpassen, seinen Körper und Geist bedeutend rücksichtsloser gebrauchen und anstrengen muss, als unsere Väter und Grossväter noch es thaten.

Diese Ueberfülle der uns zum leichten Genusse dargebotenen Erzeugnisse aus aller Herren Ländern und auf allen Gebieten des modernen Lebens hat uns bei vielen dieser ausländischen Producte beinahe ganz den Ursprung und die Herkunft derselben vergessen lassen, und es dürfte nicht zu viel behauptet sein, dass uns mancher biedere Landbewohner erstaunt ansehen würde, wenn wir ihm z. B. unsere Kartoffel, sein tägliches Nahrungsmittel, als einen Einwanderer aus dem fernen Amerika bezeichnen wollten, und so wundert sich auch der gewöhnliche Mann aus dem Volke durchaus nicht mehr, in den heute allen grösseren Städten eigenthümlichen öffentlichen Anlagen, Alleen, Gärten u. s. w. unsere einheimischen Gewächse im trauten Vereine mit ihren fernen Verwandten aus Asien, Amerika, Afrika und Australien zusammen zu erblicken. Gerade das fast wunderbare Anpassungsvermögen vieler ausländischen Pflanzen, besonders Bäume und Sträucher, und ihre dadurch bedingte rasche Einbürgerung in den Gärten und Gärtchen von Hoch und Niedrig,

wo sie täglich dem Anblicke und der anfänglichen Bewunderung Tausender sich darbieten, lassen uns einzelne dieser Fremdlinge trotz ihres von unserer einheimischen Flora auffallend abweichenden Kleides oft schon kurze Zeit nach ihrer Einwanderung als eingeborene Glieder unserer einheimischen Pflanzenwelt betrachten. Zu diesen bei uns heute mit vollem Bürgerrecht ausgestatteten Einwanderern aus fremden Landen gehört auch die gewöhnliche Rosskastanie *(Aesculus Hippocastanum L.)* oder der Kästenbaum, wie der wenig bekannte*) ältere deutsche Name lautet.

Eine eigenthümliche Erscheinung bei der Einwanderung eines in seinem ganzen Aeusseren so auffallenden Baumes bleibt es, dass trotz des kurzen Zeitraumes, der uns von dem Moment des ersten Auftretens des Kastanienbaumes in unserem Vaterlande scheidet, der genaue Zeitpunkt desselben sich nicht mehr nachweisen lässt, und dass man sogar über die eigentliche Heimat der Rosskastanie bis vor wenigen Jahren noch sehr abweichende Ansichten vernehmen konnte, wie z. B. auch heute noch die eigentliche Heimat der Kartoffel äusserst strittig ist, obgleich man das Jahr ihrer Verpflanzung nach Europa genau kennt. Allerdings konnte man in früheren Zeiten ausländische Pflanzen nach Europa nur durch ihre Samen verpflanzen, da bei der langen Dauer der damaligen Land- und Seereisen der Transport ausgewachsener oder wenigstens lebenskräftiger ganzer Pflanzen, wie er heute stattfindet, fast ganz unmöglich war. Denn die meisten ausländischen Gewächse, mit Ausnahme der Küstenpflanzen, vertragen die Seeluft nur kurze Zeit oder überhaupt gar nicht. Und die so aus den eingeführten Samen allmählich aufspriessenden Pflanzen konnten, zumal sie meist nur in königlichen oder grossen Privatgärten anfangs als Curiositäten oder Kostbarkeiten aufgezogen wurden, leicht der allgemeinen Aufmerksamkeit entgehen, bis sie, sei es mit oder ohne Zuthun des Menschen, durch ihre raschere Verbreitung allgemeiner bekannt und in Folge dessen schliesslich gar als inländische Pflanzen betrachtet wurden.

Bei unserem Rosskastanienbaum liegen diese Verhältnisse nun ganz eigenthümlich. Die erste, aber wenig glaubwürdige Nachricht besagt, dass der Kästenbaum um das Jahr 1550 von Constantinopel oder Indien aus nach England gebracht worden sei; jedenfalls schrieben sowohl diese, als auch spätere, genauere Nachrichten unserem Baume allgemein einen ausländischen Ursprung zu. Diese Annahme erhielt sich bis in die jüngste Zeit geltend, und in Ermangelung historisch bewiesener Thatsachen wies man etwas unbestimmt der Rosskastanie den „fernen Osten“ als Urheimat an, nachdem man lange Zeit, beinahe wie in einer gewissen Vorahnung des wahren Sachverhaltes, die Bosporusländer als Stammland des Baumes ausgegeben hatte. Als man nun aber in Folge genauerer Nachforschungen den Bosporusländern die Kastanie als Eigenthum absprechen musste, da nachweislich erst nach der Eroberung Constantinopels durch die Türken dieser Baum an den Gestaden des Bosporus sich eine neue Heimat gründete, so verlegte man, die Kriegszüge dieses tapfern Nomadenvolkes rückwärts verfolgend, nach einander die Herkunft unseres Lieblings unter den Bäumen nach Iran, Indien, Tibet, obgleich er dort durchaus nicht einheimisch ist. Schliesslich, als sich die Unhaltbarkeit dieser Annahmen herausstellte, kam sogar das Altaigebirge und dann endlich das unermessliche China in den Verdacht, den heimatlosen Fremdling in irgend einem unbekannten Winkel zu beherbergen. Und dabei hatte unser vermeintlicher Ausländer vielleicht schon Jahrtausende wie das Veilchen im Verborgenen, wenn auch nicht ganz so bescheiden wie dieses, im Schoosse unserer Mutter Europa geblüht und gelebt; denn seine nachgewiesene Urheimat sind die rauhen, ausserhalb jeden Verkehrs liegenden waldreichen Abhänge und Schluchten der Hochgebirge von Nordgriechenland, Macedonien, Epirus und Thessalien, von wo jedenfalls dieser natürliche Schattenspender mit seinen herrlichen Blüthen von den Türken nach Constantinopel als Gartenbaum gebracht worden ist. Sonderbarer Weise scheint das klassische Alterthum, besonders die Griechen, diesen schönen Baum gar nicht gekannt zu haben, da sonst seine auffallende Schönheit jedenfalls irgendwo in der Litteratur der Alten ein Wort der bewundernden Erwähnung verdient hätte. Erst unseren Voreltern, den Zeitgenossen Philipps II. von Spanien, war die Bekanntschaft mit der Käste vorbehalten. Damals hielt sich ein auch sonst durch die Einführung noch heute hochgeschätzter ausländischer Pflanzen, wie der Tulpe und des Flieders, um die deutsche Gartenbaukunst hochverdienter Mann, Angerius Ghislain de Busbeck, ein geborener Flamländer, als Gesandter Ferdinands I. von 1556 bis 1562 am prächtigen Hofe Solimans II. auf, und in seinem Gefolge sein Landsmann und Leibarzt Guilelmus Guaccelbenus, oder auf gut Deutsch: Wilhelm Quackelbeen. Dieser sandte 1559 dem damals in Görz lebenden italienischen Naturforscher und Botaniker Matthiolus die erste Nachricht von dem Baume und seine nähere Beschreibung zu, wonach die der edlen Marone ähnliche, aber ungeniessbare Frucht von den Türken als Pferdearznei viel gebraucht und geschätzt werde. Daraufhin taufte Matthiolus in der von ihm 1565 herausgegebenen Beschreibung den Baum mit dem Namen *Castanea equina*, woraus

*) Derselbe ist in der Schweiz ganz allgemein üblich. Anm. d. Redaction.

das deutsche Wort Rosskastanie wurde, während Linné denselben später in die Familie *Aesculus* als *Aesculus Hippocastanum* einreihte. Matthiolus lieferte auch die erste Abbildung eines Fruchtzweiges der Kastanie, und man darf wohl annehmen, dass Busbeck bei seinem grossen Interesse für die Botanik bei seiner Rückkehr nach Wien im Jahre 1562 nicht versäumte, auch Samen dieser Pflanze nach Oesterreich mitzunehmen und wohl auch anzupflanzen.

(Schluss folgt.)

Die Technik der künstlichen Bewässerung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Von M. Klittke-Frankfurt a. d. Oder.

(Schluss von Seite 155.)

Die Bewässerung der Aecker und Gärten wird je nach Fruchtart, Bodenbeschaffenheit und Gefälle des Grundstückes in verschiedener Weise ausgeführt. Es sind der Hauptsache nach drei verschiedene Methoden im Gebrauch: 1) Ueberrieselung ganzer Flächen, 2) seitliche Durchfeuchtung aus gefüllten Furchen und 3) unterirdische Bewässerung. Wiesen und Aecker überrieselt man von einem Graben aus, der an der höchstgelegenen Seite derselben entlang geführt wird und das Wasser über seinen unteren Bord treten lässt (Abb. 108). Diese Methode ist in Montana, Wyoming und sonst auf Grasfarmen im Gebirge sehr üblich, verbraucht aber riesig viel Wasser. Ebenso verfährt man auf sanft geneigten, mit Luzerne oder Mais bestandenen Flächen. Lehmiger Boden verbietet eine derartige Berieselung, da sich schnell eine harte Kruste bildet. Bei zu grosser Neigung der Ackerflächen theilt man sie durch niedrige Erdaufwürfe in Streifen, die dem Kanal parallel laufen, und auf denen eine dünne Wasserschicht langsam einsickern kann. Auf ganz ebenem Terrain erzielt man die gleiche Wirkung durch Bildung quadratischer Abtheilungen. Die Kosten solcher Anlagen sind je nach Bodenart und Gefälle sowie der Erfahrung des Unternehmers sehr verschieden.

Abb. 108.

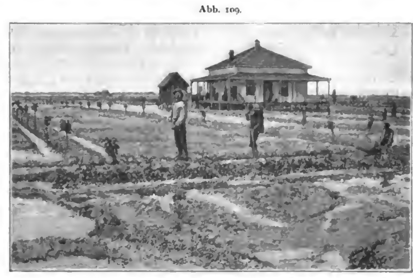


Bewässerung durch Ueberrieselung.

Einen geringeren Wasserverbrauch bei gleichen Erfolgen erzielt man durch Berieselung in Furchen oder schmalen Gräben. Diese Methode ist zunächst vortheilhaft in Obstgärten und Weinbergen. Man führt die Furche dicht an die Gewächse hinan, so dass die Wurzeln gesättigt werden. Auch Kartoffeln, Mais und Gemüse werden stets in dieser Weise behandelt. Cerealien säet man entweder in ganz schmale, mit einem Pfluge hergestellte Furchen, oder man übergeht die besäete Fläche mit einer Ringelwalze. Die Furchen müssen diagonal zum Bodengefälle verlaufen; man lässt nur immer wenig Wasser auf einmal hinein, wiederholt dies jedoch öfter. Die Zahl der Berieselungen ist sehr vom Klima abhängig; vielfach genügt eine Ueberfluthung während einer Saison, in dürren Gegenden werden bis zu fünf erforderlich, z. B. in Südcalifornien und Arizona. Wo die Vertheilung durch Furchen geschieht, bedarf es einer zwei- bis dreimaligen, je zwölfstündigen Füllung derselben. Auch ist es vortheilhaft, im Vorfrühling und Herbst vor dem Pflügen zu bewässern, man braucht es dann nach der Saat weniger. Für Obstgärten ist reines Ueberfluthen nicht praktisch, da sich dann die Wurzeln nach der Oberfläche ziehen. Man führt daher die Gräben in Doppelreihen zu jeder Seite der Gewächse in einiger Entfernung entlang (Abb. 109), umzieht auch die Bäume mit einem niedrigen Erdaufwurf, so dass nur die äusseren Wurzeln befeuchtet werden. Orangen und Oliven erfordern eine drei- bis viermalige Bewässerung pro Saison, der Wein begnügt sich mit einer ein- bis zweimaligen und bedarf dann in vielen Fällen überhaupt keiner weiteren mehr. Das Gleiche gilt von Obstbäumen, sobald sie erst tüchtig im Wachsthum stehen. Je besser der Boden cultivirt ist, desto weniger Wasser bedarf er. Am ausgebildetsten und sparsamsten hat man diese Methode in Riverside in Californien durchgeführt.

Die Bäume sind reihenweise in 5,5 bis 6 m Abstand geflanzt; 1 m entfernt von ihnen laufen schmale gepflügte Furchen, welche ihr Wasser aus hölzernen Gerinnen erhalten, die für eine Fläche von 4 ha etwa 200 Mark kosten (s. Abb. 110). Man lässt das Wasser längere Zeit austreten und erzielt dadurch eine vollkommene Durchfeuchtung des Bodens, wie sie ein anhaltender Landregen hinterlassen würde. Ein Theil des Wassers wird hier artesischen Brunnen entnommen (s. Abb. 111).

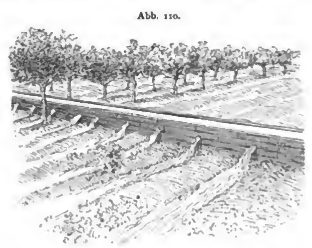
Abb. 109.



Bewässerung eines Obstgartens durch Gräben.

Als theuerste, aber auch vollkommenste Methode ist endlich die unterirdische Bewässerung *(subirrigation)* zu erwähnen, wie man sie allerdings nur in den ertragreichsten Strichen Californiens mit grossem Erfolge angewendet hat. Die Wasserbaugesellschaften legen nach dem höchsten Punkte jedes Grundstückes ein starkes Rohr, von dem dann der Besitzer die eigentlichen Vertheilungsröhren nach seinem Gutdünken weiterführt. Sie werden in 0,3 bis 0,45 m Tiefe unter der Oberfläche parallel zu den Baumreihen u. s. w. gelegt und besitzen jedem Baume gegenüber eine Oeffnung, welche sich mittelst eines in einem Standrohr steckenden hölzernen Pflockes verschliessen lässt. Der Wasserverbrauch ist äusserst sparsam, daher werden die Anlagekosten auch sehr bald durch Ersparniss an Wassermiethe und durch die Obsterträge wieder eingebracht. Die Röhren wirken zudem zugleich wie Drains, indem sie das überschüssige Wasser abführen, weshalb sich kein Alkali im Boden ansammelt. Neuerdings benutzt man statt der bisher verwendeten eisernen glasirte Thonröhren, neben ihnen auch solche aus einem Gemenge von Asbest und Cement (Asbestine).

Abb. 110.



Durchfeuchtung des Bodens durch Berieselung in Furchen in Riverside, Californien.

Die Unterhaltung der Kanäle erfordert in den Vereinigten Staaten verhältnissmässig hohe Beträge. Dies erklärt sich erstens aus der billigen Anlage der meisten derselben und zweitens aus der mangelnden Beaufsichtigung. Nur bei einigen, so am Del Norte- und am Arizona-Kanal, sind dauernd Ingenieure, sowie Schleusenwärter und eine genügende Anzahl berittener Aufseher angestellt. In den meisten übrigen Fällen wurde nach Vollendung der Anlage der Ingenieur entlassen und den einzelnen Aufsehern *(ditch riders)* ein viel zu grosser Bezirk überwiesen, als dass sie ihn gründlich beaufsichtigen könnten. Neuerdings sind an einigen Kanälen Telephonleitungen behufs erleichterter Beaufsichtigung angelegt worden.

Beschädigungen der Kanalufer, Schleusenanlagen u. s. w. lassen sich in Nordamerika einestheils auf fehlerhaften Bau, anderntheils auf äussere Eingriffe zurückführen.

Bezüglich der von aussen kommenden Beschädigungen spielen im Westen die Verluste durch Prairie- und Waldbrände noch immer eine bedeutende Rolle. Man sucht die Annäherung des Feuers durch Umpflügen der nächsten Umgebung zu verhindern, Beschädigungen durch Weide- und Zugvieh sowie durch Fussgänger aber durch Anbringung von Zäunen und Gattern abzustellen. Schwieriger schon ist es, die stellenweise zur reinen Landplage gewordenen Ziesel (Erdeichhörnchen, *Gophers*), welche den Dämmen manchmal das Aussehen von Honigwaben verleihen und durch ihre Baue viele Leckverluste und selbst Dammbrüche verursachen können, zu vertreiben.

Das vor Schleusen und Wehren antreibende Holz fängt man besonders während der Hochfluthen durch schwimmende Querbäume oder eiserne Gatter auf.

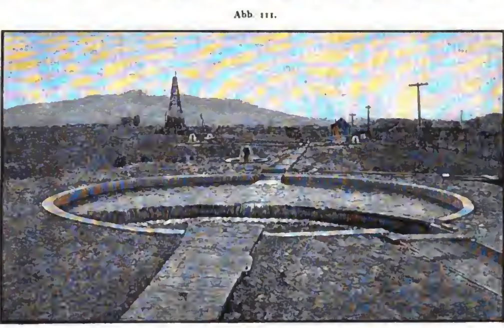
Nicht immer genügt die Menge des für gewöhnlich in den Flussläufen vorhandenen Wassers zur Bewässerung der zu Gebote stehenden Ländereien; sehr oft wird diese im Gebiet der Arid Region erst durch Aufspeicherung besonders der Hochfluthen ermöglicht. Am billigsten ist die Aufspeicherung in einem Hochgebirgssee. Es bedarf dazu entweder der Sperrung seines Ausflusses durch einen Damm von gewöhnlich nicht gerade bedeutenden Ausmaassen, oder der Vertiefung seiner Abflussrinne. Als Beispiele derartiger Anlagen lassen sich der Eureka- und Eleanor-See in Californien, sowie die Twin Lakes (Zwillings-Seen) in Colorado anführen. Indess bietet die Natur nicht allzu viele derartige günstige Gelegenheiten, vielmehr ist man meistens gezwungen, Sammelbecken in den Gebirgsthälern durch Errichtung einer Thalsperre herzustellen. Derartige Anlagen werden stets durch den Bau des Querdammes sehr kostspielig. Der durchschnittliche Betrag der aufzuwendenden Anlagekosten schwankt bei ihnen zwischen 20 und 180 Mark pro Ackerfuss Wasser. Sie sind daher nur in Gegenden mit ausgezeichnetem Boden und hoch entwickelter Bewässerungstechnik rentabel, wie besonders in Californien.

Die Thalsperren des amerikanischen Westens unterscheiden sich im Grossen und Ganzen in ihrer Bauart nicht von denen anderer Länder. Man findet reine Erddämme und eine Combination von Erd- und Steinschüttung. Als specifisch amerikanisch ist allenfalls der Hydraulic Mining Dam zu bezeichnen, wie er sich bei dem hydraulischen Bergbaubetrieb entwickelt hat. In der neuesten Zeit endlich wendet man sich mehr und mehr dem gemauerten Damme zu.

Es wird genügen, kurz jede Art dieser Thalsperren an einem Beispiele zu erläutern.

Die San Diego Flume Company hat 112 km östlich von San Diego (Californien) 1676 m über dem Meere im Coast Range im Jahre 1887 das Cuyamaca-Reservoir erbaut. Das Thal des Boulder Creek wird durch einen Erddamm von 193,5 m Kronenlänge gesperrt. Derselbe ruht auf einer soliden Thonschicht, in der man einen Quergraben von 2,4 m Tiefe ausgehoben hat. In diesem erbaute man aus einem festgerammten Gemisch von einem Theil Bruchsteinen, einem Theil Sand und drei Theilen Lehm den Kern des Dammes, der bis zur Krone reicht. An diesen Kern hat man beiderseits eine Aufschüttung aus dem ausgehobenen Lehm gefügt, so dass das Böschungsverhältniss stromauf 1 : 2, unterhalb aber 1 : $1^1/_2$ beträgt. Die Wasserseite ist überdies noch mit einer Steinpackung belegt. Die Sohle des Reservoirs am Fuss des Dammes wurde ebenfalls mit einem Belag aus Lettenschlag versehen. In der Nähe des südlichen Dammendes ist ein Ausweg von 15,2 m Breite angelegt, dessen Krone 1,5 m unter der des Dammes liegt und welcher die stärksten Fluthen zu entleeren geeignet ist. Das Wasser wird mittelst eines gemauerten Tunnels entnommen, der den Damm in gleicher Höhe mit der Sohle des Beckens durchbricht. Er empfängt es aus einem Thurm im Reservoir, der bis zur Dammkrone emporsteigt und in der Nähe des Grundes sowie 4,8 m darüber je eine durch Schütze schliessbare Oeffnung hat. Die Kosten dieser Thalsperre beliefen sich auf 216 750 Mark, die Gesammtausgabe einschliesslich Tunnel- und Kanalbauten sowie Landankäufen auf 3 074 900 Mark.

Abb. 111.



Artesische Brunnen und Sammelbecken in Riverside, Californien.

Eine specifisch westamerikanische Eigenthümlichkeit ist der sogenannte Rock-filled Dam, wie er uns im Fordyce-, sowie mit einigen

Abänderungen im Pecos- und Boise-Thal entgegentritt. Der Fordyce-Damm in Californien besitzt eine Länge von 175 m bei 21 m Maximalhöhe; Kronen- und Basisbreite verhalten sich wie 1 : 15. Die Aussenseiten sind aus Trockenmauerwerk errichtet, das Innere besteht aus mit der Hand gepackten Steinen; die Abdichtung nach der Wasserseite wird durch eine Verschalung aus starken Planken erzielt, die man auf in den Damm hineingebauten Balken befestigt hat. Bisweilen verstärkt man den unteren Theil der Wasserseite durch ein mit Steingeröll gefülltes Nadelwehr (Balkengerüst, *crib work*). Solche Dämme haben bereits zehn Jahre lang allen Fluthen widerstanden. Bei Dämmen aus starkem Mauerwerk hat man sich auch nur selten zur Anlage eines Ueberfalles entschlossen. Eins dieser Beispiele bietet uns der bereits genauer beschriebene Damm, welcher den American River in Californien oberhalb der Stadt Folsom sperrt. Im übrigen hält man sich bei der Berechnung der Widerstandsfähigkeit gemauerter Dämme an die üblichen Formeln, unter gleichzeitiger Berücksichtigung möglichster Ersparniss an Material und Geld in Verbindung mit grösster Festigkeit. Man bevorzugt daher Dämme, welche ihre Curve dem Reservoir zuwenden, und hat dadurch in der That grosse Widerstandskraft bei geringem Querschnitt erzielt.

Abb. 112.

Sweetwater-Sperre. Plan und Querschnitt.

Unter ihnen verdient der Sweetwater-Damm in Californien (s. Abb. 112) besondere Erwähnung. Er wurde im engen Cañon des Sweetwater-Baches erbaut, oberhalb dessen sich ein Thal von 11 km Länge öffnet. Der Damm wendet sich in starker Curve stromauf und ist ganz aus behauenen Blöcken von bis zu 4 Tonnen Gewicht hergestellt. Seine Kronenlänge beträgt 116 m, die obere Breite 3,6 m, die der Basis über 14 m. Der Damm erreicht eine Maximalhöhe von 28,65 m und ist an der dem Wasser zugekehrten Basis noch durch eine festgestampfte Lehmschicht von 3 bis 4 m Höhe und 15 m Breite geschützt. Das Reservoir fasst 18 000 Ackerfuss; es wird durch das Winterwasser bequem gefüllt und man muss noch einen bedeutenden Ueberschuss durch eine am linken Dammende angelegte Schleuse abfliessen lassen. Im Querschnitt erscheint der Damm nach den Gesetzen der Gravität zu schwach, allein in Folge seiner starken Krümmung hat er bisher allen Fluthen Widerstand geleistet, und er gilt daher unter den amerikanischen Ingenieuren als eins der kühnsten und doch sichersten Bauwerke. Mehr den üblichen Formeln entspricht der San Mateo-Damm (s. Abb. 113), der das Crystal Springs-Thal im Coast Range in Californien sperrt und ebenfalls ganz aus behauenen Blöcken besteht. Die Abflusstunnel sind bei diesem Damm durch das seitlich anstehende Gebirge geleitet.

Wie in Europa, so hat es auch in den Vereinigten Staaten nicht an durch Dammbrüche entstandenen Unglücksfällen gefehlt, doch wenn man die verschiedenen Momente, wie sie gerade bei dortigen Anlagen besonders hervortreten und auf die wir bereits aufmerksam gemacht haben, näher ins Auge fasst, so muss man sich eigentlich wundern, dass noch nicht mehr eingetreten sind.

Die bekanntesten sind der Zusammenbruch des Walnut Grove-Damms am Hassayampa River in Arizona am 22. Februar 1890, der in Folge seiner fehlerhaften Ausführung unterwaschen wurde und in sich zusammensank, und die Katastrophe von Johnstown im Staate New York am 31. Mai 1889, die in diesen Blättern ausführlich geschildert wurde (*Prometheus* Band I, S. 72).

Es ist jedoch anzunehmen, dass sich die den Bewässerungsanlagen in den Vereinigten Staaten zur Zeit noch anhaftenden Mängel bei künftigen Bauwerken mehr und mehr verlieren werden, da auch die Capitalisten sich nicht mehr der Wahrheit verschliessen können, dass die dauerhafteste Ausführung stets auch die billigste ist. [4114]

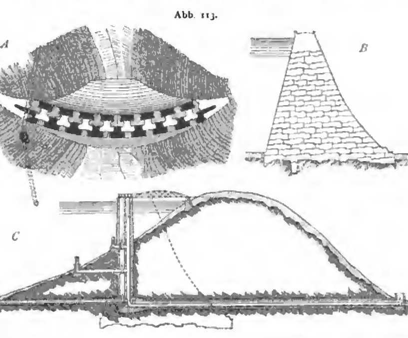
Die Fossa magna und das japanische Schüttergebiet.

Von W. Berdrow.

Die Erdrinde hat wohl keinen Punkt, wenigstens über dem Meeresspiegel, aufzuweisen, unter welchem es stürmischer und unberechenbarer herginge, als unter der lachenden, so dicht und glücklich bevölkerten Oberfläche des japanischen Inselreiches. So wechselvoll und von Ueberraschungen für den reisenden Fremdling strotzend die geographische Beschaffenheit Japans ist, so verworren und tückenvoll sieht es in den geologischen Schichtungen aus, welche diese bunte Mannigfaltigkeit bedeckt. Das deuten schon von aussen die zahlreichen Vulkane an, deren steile, grossentheils 2000 bis 3000 m hohe Kegel fast in allen Theilen des Landes bald neben, bald über den älteren Gebirgsformationen sich erheben, und deren Menge auf einem gleich beschränkten Raume nahezu beispiellos ist. Yezo, die grosse nördliche Insel des japanischen Reiches, zählt noch jetzt neun thätige, Dampf ausstossende Vulkane, neben einer Anzahl anscheinend völlig verstummter; Nippon, das Centrum des Landes und gleichzeitig seine grösste, dichtest bevölkerte Insel, zählt unter 24 Vulkanen sieben thätige, von denen fünf noch in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts gewaltige Beweise ihrer Spannkraft gaben; selbst auf der kleineren südwestlichen Insel Kiushiu ruhen die vulkanischen Kräfte nicht, und wo eigentliche Bergesausbrüche selten sind oder fehlen, da beweisen Dampfausströmungen, heisse Quellen und häufiges Zittern des Bodens, dass die unterirdischen Spannungen im ganzen Umkreise Japans in ununterbrochener Thätigkeit sind.

Die äusseren Wirkungen dieser gleichsam unter Hochdruck stehenden geologischen Beschaffenheit sind so verschiedenartig, wie sie überhaupt auf dem ganzen Erdenrund nur irgend vorkommen. Zwischen Vulkanen, welche seit Menschengedenken ohne die Spur einer Erschütterung daliegen, obwohl heisse Dampf- und Wasserquellen den gespannten Zustand ihres Inneren verrathen, liegen andere, denen, wie dem Fujiyama, fast in jedem Jahrhundert eine Eruption nachgerechnet werden kann, oder wie der Onsenga-Take, dessen ungeheurer Ausbruch im Jahre 1793 über 53 000 Menschenleben kostete, oder wie der Asama, der, ebenfalls vor etwa hundert Jahren, einen der kolossalsten Lavaströme der Erde, 75 km lang, entsandte. Nur in Japan ist bisher eine Katastrophe wie die des früher nur durch seine Heilquellen bekannten Berges Bandai vorgekommen, von welchem im Juli 1888 die ganze obere Hälfte in die Luft flog, — ohne Lavaerguss, ohne Feuer, ohne Erdbeben, lediglich unter dem Druck überheizter Dämpfe, wie die Wandung eines explodirenden Kessels. Die Wirkung der Katastrophe war eine ungeheure: Schlammströme von einigen Meilen Länge verheerten das Land, Gesteinstrümmer von Splittergrösse bis zu hausgrossen Blöcken verwüsteten eine Fläche in der Ausdehnung wie die von Paris, Hunderte von Menschen wurden erschlagen, und als es wieder Tag wurde, stand von einem 1500 m hohen Berge noch eine 400 m hohe Ruine. Gegen 60 000 Millionen Centner Gestein waren in die Luft geflogen. Aehnliche, nur bedeutend geringfügigere Dampfexplosionen hatten schon sechs Jahre zuvor den Krater des alten Vulkans Schirane zersprengt.

Abb. 113.

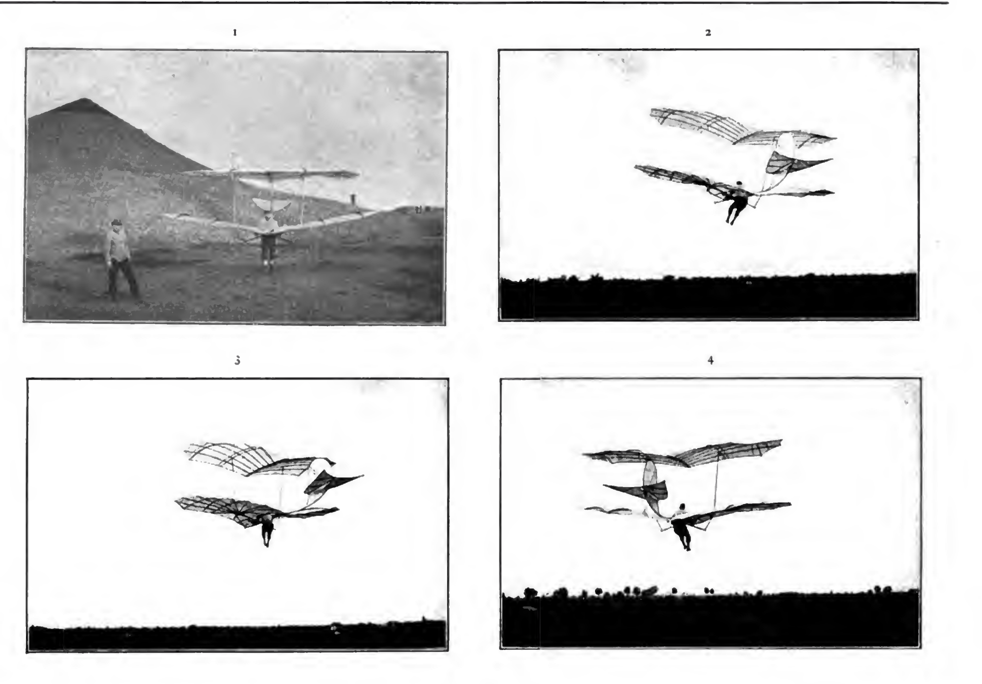


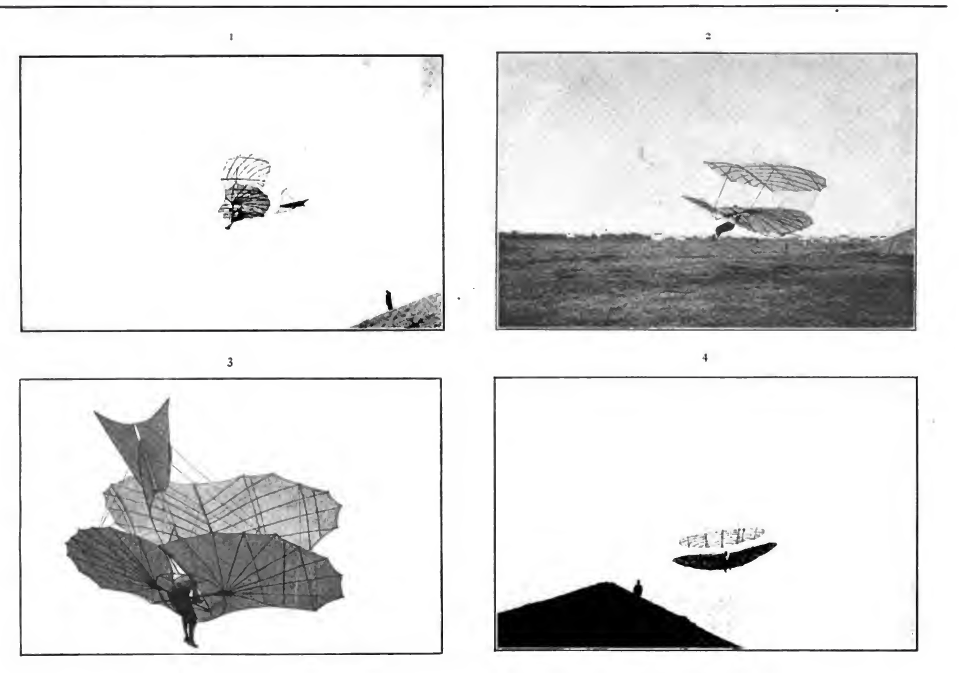
San Mateo-Thalsperre. *A* Plan mit Horizontalschnitt in halber Höhe, *B* Querschnitt durch den Damm, *C* Querschnitt durch die Abflusstunnel.

Ungleich verhängnissvoller für das Land, als diese vulkanischen Zwischenfälle, sind die Erdbeben des japanischen Archipels. Japan ist das erklärte Land der Erdbeben, es wird darin von keinem andern bekannten Strich der Erdoberfläche erreicht und wäre vielleicht von seinen Bewohnern längst verlassen, wenn dieselben nicht eben — Japaner, d. h. die fleissigsten, muntersten, unverwüstlichsten Geschöpfe unter der Sonne wären. Man zählt in Japan jährlich über 1000 einzelne Erdstösse und 600 bis 900 ausgeprägte, von den Beobachtungsstationen festgestellte Erdbeben, zwei bis drei an jedem Tage. Die Umgegend von Tokio erzittert im Durchschnitt jeden dritten Tag. Glücklicherweise bleiben die meisten dieser Erschütterungen unschädlich, allein man zählt doch jährlich rund 35 ausgedehntere, ganze Provinzen umfassende Beben und alle sieben bis zehn Jahre eine ungeheure, meist Tausende von Menschenleben kostende Katastrophe. In unserem Jahrhundert hat es deren sogar schon 16 gegeben, unter denen die grösste im Jahre 1855 über 100000 Opfer forderte, während beim nächststarken Erdbeben, im Jahre 1891, hundert Städte und Dörfer vernichtet und 25000 Menschen theils getödtet, theils schwer verletzt wurden. Man konnte die letztere Erschütterung über 60 Procent des ganzen Inselreiches spüren; auf einem Gebiet von 11000 qkm blieb kein Stein auf dem andern, und der wirthschaftliche Schaden des Landes wurde auf 90 Millionen Mark geschätzt. Wer dabei darauf rechnete, dass sich das unglückliche Land durch diese Katastrophe auf einige Zeit von der Gewalt der unterirdischen Vernichtungswuth losgekauft habe, irrte sich, denn in der jüngsten Zeit, während schon die ganzen Kräfte des Staates sich auf den Krieg mit dem Erbfeinde China concentrirten, brach abermals ein schweres Erdbeben über das mittlere Japan herein, welches im October 1894 die volkreichen Städte Yamagata und Sakata grossentheils zerstörte und eine noch unbekannte Zahl von Menschenleben vernichtete.

Endlich sind auch bleibende Veränderungen der Oberflächengestalt des Landes in Japan besonders häufig. Risse im Boden, während eines Erdbebens plötzlich aufgethürmte meilenlange Wälle, die den Japaner auf die Sage gebracht haben, ein Riesenmaulwurf verursache durch sein Graben die Erschütterung, tiefe Löcher im Boden, klaffende Sprünge in den Bergen entstehen fast in jedem Jahrzehnt aufs neue. Der Boden der Insel Yezo hat sich an der Westküste in verhältnissmässig kurzen Zeiträumen um 20 m gesenkt; an anderen Stellen des Landes sind die heutigen Bewohner Zeugen davon geworden, wie sich der gewohnte Lauf eines Flusses plötzlich in Folge einer Bodenverwerfung änderte, theilweise umkehrte oder das Wasser an plötzlich aufgeworfenen Bodenschwellen zum See aufstaute, den nur jahrelange Arbeit vermittelst künstlicher Kanäle wieder ableiten und in urbares Land verwandeln konnte.

Woher dieser verhängnissvolle Drang nach geologischen Revolutionen gerade im japanischen Archipel? Ein Hang zu Katastrophen, der um so mehr auffallen muss, sobald man seiner örtlichen Verbreitung über das Land genauer nachgeht. Die in der neueren Zeit sehr sorgfältig geführte japanische Erdbebenstatistik hat in dieser Beziehung bereits gute Dienste geleistet. Es ist festgestellt, dass sich unter dem Inselreich mehrere, den Erschütterungen besonders stark ausgesetzte Centren der geologischen Störung befinden, von denen das bei weitem gefährlichste in die Provinz Musasi westlich von Tokio entfällt. Hier, wo neben den höchsten Gebirgserhebungen gleichzeitig die einzige grössere Ebene des Landes sich ausbreitet, und in der weiteren Umgebung dieser Stelle, sei es unter dem Lande oder unter dem anstossenden Meeresboden, wird die Erdfeste sowohl am häufigsten, als auch am gewaltsamsten erschüttert. Wie nun aber Tokio und dieses ganze seismische Störungscentrum an der Aussen- oder Ostseite des grossen japanischen Inselbogens liegen, so entfallen sowohl die Vulkane als die Erdbeben des ganzen Landes nahezu insgesammt auf diese Seite, während die concave, dem asiatischen Continent zugekehrte Küste des Landes von beidem fast völlig frei ist. Selbst den ausgedehntesten und zerstörungskräftigsten Erdbeben, die doch zu verschiedenen Malen schon 40 bis 60 Procent des ganzen Reiches erschüttert haben, gelingt es fast nie, das lange Kettengebirge zu durchbrechen, welches ganz Japan in einem oder mehreren Zügen von Südwest nach Norden durchläuft, und an der Westküste ihre Schwingungen wieder aufzunehmen. Das mag sich daraus erklären, dass dieses lange, den ältesten geologischen Perioden angehörige Faltungsgebirge, wie man annimmt, auf der Westseite durch starke, während der Erdrunzelung emporgequollene Schichtungen sehr verfestigt ist, auf der Ostseite aber, wie es bei grossen Kettengebirgen sehr häufig ist und wie es die zahlreichen hier aufgeworfenen Vulkane zu beweisen scheinen, von einer grossen Spalte, deren Verlauf zum Theil durch die japanische Inlandsee bezeichnet ist, begleitet wird. Da die Ostküste Japans nun im wesentlichen dieser Longitudinalspalte parallel läuft, oder über ihr liegt, so macht diese Theorie es erklärlich, dass gerade die Ostküste von den in oder neben jener Spalte sich vollziehenden Verwerfungen erschüttert wird. Andererseits liegen die meistentheils wohl tektonischen Herde der Erdbeben nicht


1 2 3 4


1
2
3
4

tief genug, um durch die oder unter der starken Mittelrippe des Japanbogens hindurch sich auf die Westseite fortzupflanzen. Nur an einer Stelle ist dieser mächtige Wall anscheinend durchbrochen. Im Südwesten von Tokio ist diese Lücke, welche mittelst eines niedrigen Passes den Stillen Ocean mit der Japan-See verbindet und die Insel Nippon in eine nördliche und eine südwestliche Hälfte scheidet. Nun aber ist gerade diese quer laufende, neben der Ebene von Tokio mit ihren grossen Städten gleichzeitig die höchsten Berggipfel und eine ganze Schar von Vulkanen umfassende Gebirgslücke in so hohem Maasse das Centrum und der Ausgangspunkt vieler furchtbarer Erdbeben, dass sich schon frühzeitig die Ansicht aufdrängen musste, hier es mit einer ganz absonderlichen, für die Bethätigung unterirdischer Kräfte ausgesucht günstigen Bodenbeschaffenheit zu thun zu haben. Mit anderen Worten: Da, wo der nordöstliche und der südwestliche Gebirgszug der japanischen Kette ungefähr in der Mitte der Hauptinsel sich treffen, ohne aber unmittelbar an einander zu stossen, dort besitzen wir, in der Ebene von Tokio und westlich von ihr, das erste Erdbebencentrum und einen der stärksten vulkanischen Knotenpunkte der Welt. Eben dieses, in seiner ganzen Ausdehnung und auch in der Gestalt etwa dem Königreiche Sachsen ähnliche Gebiet von Japan ist es, das wir als die geologisch merkwürdigste Zone der Erde in Kürze schildern wollen. (Schluss folgt.)

Fliegesport und Fliegepraxis.

Von O. Lilienthal.

(Schluss von Seite 148.)

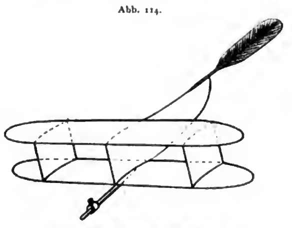
Die Mittel, welche von mir angewendet wurden, um die Handhabung der Apparate zu erleichtern und ihre Anwendbarkeit im Winde zu erweitern, bestanden zunächst in verschiedenen Anordnungen zur willkürlichen Formveränderung der Flügel. Ich übergehe aber die hierbei erzielten Erfolge, weil ein anderes Princip überraschend günstige Resultate ergab.

Durch meine Segelflugübungen bin ich daran gewöhnt, durch einfache Schwerpunktsverlegung die Lenkung zu bewirken. Je kleiner hierbei die Apparate in ihrer Flächenausdehnung sind, um so mehr habe ich dieselben in der Gewalt. Wenn ich jedoch bei stärkerem Winde kleinere Trageflächen nehme, so wird an dem Effecte nichts gebessert. Es kam mir deshalb der Gedanke, zwei kleinere, mit einander parallele Flächen über einander anzubringen, welche beim Durchsegeln der Luft beide hebend wirken. Es musste sich bei dieser Anordnung dieselbe Tragfähigkeit ergeben, wie bei einer einzigen Fläche von doppelter Ausdehnung, während aber der Apparat wegen seiner Kleinheit den Schwerpunktsveränderungen leichter gehorcht.

Bevor ich an die Ausführung dieser doppelten Segelapparate ging, stellte ich mir aus Papier kleine Modelle nach diesem Systeme her, um das Verhalten eines solchen Flugkörpers bei freier Bewegung in der Luft zu studiren und nach dem Ergebniss den Bau der Apparate im Grossen einzurichten.

Gleich die ersten Versuche mit diesen kleinen Modellen, deren Form aus Abbildung 114 ersichtlich ist, überraschten mich durch die Stabilität ihrer Bewegungen in der Luft. Es schien, als wenn durch die Anordnung zweier Flächen über einander der Flug sicherer und gleichmässiger würde. Es gelingt sonst sehr schwer, vogelähnliche Modelle herzustellen,

Abb. 114.



Flugkörper mit doppelter Segelfläche.

welche, sich selbst überlassen, von höheren Punkten in einer gleichmässig geneigten Linie durch die Luft gleiten. Ich erinnere an die umfangreichen Arbeiten, welche die Ingenieure Riedinger, von Siegsfeld und von Parseval in Augsburg mit dem Aufwand bedeutender Kosten anstellten und durch welche dargethan wurde, wie schwierig die Herstellung von Modellen ist, die sich selbstthätig in eine stabile Flugbahn einstellen. Ich selbst habe früher daran gezweifelt, dass ein lebloser, schnell vorwärts segelnder Flugkörper ein gutes Gleichgewicht in der Luft finden könne, war also um so mehr erfreut, als mir dies mit den kleinen Doppelflächen gelang.

Nach diesen Erfahrungen baute ich mir zunächst einen Doppelapparat (Tafel III, Figur 1), bei dem jede Fläche 9 qm besitzt. Ich erhielt also eine verhältnissmässig grosse Tragefläche von 18 qm bei nur $5^1/_2$ m Spannweite.

Die obere Fläche, welche um etwa $^3/_4$ der Flügelbreite über der unteren Fläche liegt, hat keineswegs irgend eine störende Wirkung, sondern entwickelt nur eine senkrecht hebende

Zugkraft. Es ist zu bedenken, dass man mit solchem Apparate immer die Luft schnell durchschneidet, so dass beide Flächen von dem Luftstrom getroffen werden und daher auch beide hebend wirken.

Die ganze Handhabung eines solchen Doppelapparates ist genau so wie bei der einfachen Schwebefläche. Ich konnte also die von mir erlangte Fertigkeit ohne weiteres anwenden.

Aus Figur 2 der Tafel III ersieht man, wie der Schwerpunkt des Körpers und besonders die Beine nach links bewegt werden, um den linken Flügel, welcher etwas gehoben ist, herabzudrücken. In Figur 3 (Taf. III) findet die entgegengesetzte Bewegung nach rechts statt. Dagegen ist die mittlere Lage in Figur 4 (Taf. III) innegehalten, wo der Apparat horizontal schwebt.

Die mit solcher doppelten Segelfläche veranstalteten Flüge zeichnen sich alle durch ihre grosse Höhe aus, wie aus Figur 1 der Tafel IV, die den Apparat von der Seite zeigt, ersichtlich ist.

Das Landen mit diesem Apparate gestaltet sich genau wie das Landen mit der einfachen Segelfläche durch Verlangsamung der Geschwindigkeit, indem man zunächst durch Zurücklegen des Körpers den Apparat hinten mehr belastet, ihn dadurch vorn aufrichtet und zum Schluss wie beim Sprunge die Beine nach vorn streckt, wie es Figur 2 (Taf. IV) veranschaulicht. Aus derselben Abbildung ist erkenntlich, wie zugleich mit der Vorwärts- auch eine Rechtsbewegung stattfinden muss, da die rechten Segelflächen sich mehr gehoben haben als die linken. Ein genaues Bild von der Construction des Apparates sowohl, als auch von der Handhabung desselben ist in Figur 3 (Taf. IV) gegeben; sie stellt eine photographische Aufnahme von unten dar, deren richtigen Eindruck der Leser am besten empfängt, indem er die Abbildung über sich hält und von unten betrachtet.

Die energische Wirkung der Schwerpunktsverschiebung und die dadurch erreichte sichere Einstellbarkeit des Apparates gaben mir Muth, mich einem Winde anzuvertrauen, bei welchem zuweilen über 10 m Geschwindigkeit gemessen wurden. Dieser Umstand lieferte denn auch die interessantesten Ergebnisse meiner sämmtlichen bisherigen praktischen Flugversuche. Schon bei 6 bis 7 m Windgeschwindigkeit trug mich die 18 qm grosse Segelfläche fast horizontal von der Spitze meines Hügels ohne Anlauf gegen den Wind. Bei grösserer Windstärke lasse ich mich von der Bergspitze einfach abheben und segle langsam dem Winde entgegen. Wie stark die seitliche Bewegung hierbei zuweilen auftritt, erkennt man aus Figur 4 der Tafel IV. Die Flugbahn ist bei zunehmendem Winde oft stark aufwärts gerichtet. Wie man aus den Abbildungen 115 und 116 ersieht, erreiche ich oft Stellungen in der Luft, welche wesentlich höher liegen als mein Abfliegepunkt. Am Gipfelpunkt einer solchen Fluglinie kommt der Apparat zuweilen längere Zeit zum Stillstand, so dass ich oben in der Luft mit den Herren, die mich zu photographiren wünschen, und denen wir die Abbildungen verdanken, über die zur Aufnahme geeignetste Stellung verhandeln kann.*) Ich fühle bei diesen Gelegenheiten sehr deutlich, dass ich gehoben bleiben würde, wenn ich mich etwas auf eine Seite legte, einen Kreis beschriebe und mit der hebenden Luftpartie fortschritte. Der Wind selbst sucht diese Bewegung einzuleiten; denn meine Hauptthätigkeit in der Luft besteht darin, das Wenden nach rechts oder nach links zu verhüten, weil ich weiss, dass hinter mir und unter mir der Berg liegt, von dem ich abgeflogen bin und mit dem ich in eine unsanfte Berührung kommen würde, wenn ich mich auf das Kreisen einliesse. Mein Bestreben ist aus diesem Grunde darauf gerichtet, entweder durch noch stärkeren Wind oder durch Flügelschläge höher und vom Hügel weiter ab zu kommen, so dass ich kreisend den stark hebenden Windpartien folgen kann und den genügenden Luftraum unter und neben mir habe, um mit Sicherheit einen Kreisflug zu vollenden und schliesslich doch wieder gegen den Wind gerichtet zu landen.

Sobald mir oder einem anderen Experimentator der erste volle Kreisflug gelungen sein wird, ist dieses Ereigniss als eine der wichtigsten Errungenschaften auf dem Wege zum vollendeten Fluge anzusehen. Von diesem Momente an wird man die lebendige Kraft des Windes erst vollkommen ausnutzen können, indem man es möglichst so einrichtet, dass man bei anschwellendem Winde sich gegen denselben richtet, und bei abnehmendem Winde, denselben überholend, mit dem Winde fliegt. Man wird hierbei eine ähnliche Wirkung verspüren, wie sie Professor Langley in seiner berühmten Abhandlung über die innere Arbeit des Windes beschreibt. Der Schritt von der theoretischen Erkenntniss bis zur praktischen Ausführung ist aber hier kein leichter. Welche Gewandtheit dazu gehört, um in wohlgezielten Kreisschwüngen gänzlich vom Winde sich tragen zu lassen, kann nur Derjenige ermessen, welcher die Schwierigkeiten in dem Umgange mit dem Winde genauer kennt. Und doch kann man durch Uebung alles dieses erreichen. Wenn sich erst Vereinigungen bilden, deren einzelne Mitglieder sich gegenseitig anspornen, so können derartige Erfolge nicht lange ausbleiben.

*) Die Aufnahmen erfolgten von den Herren Dr. Neuhaus und Dr. Fülleborn mit der von Dr. Neuhaus construirten Stegemannschen Geheimcamera.

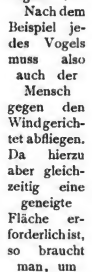
Hierzu kommt, dass man vom einfachen Schweben und Segeln, welches unter allen Umständen die erste Grundlage im praktischen Fliegen bildet, nach und nach zum Fluge mit bewegten Organen übergehen wird. Dadurch, dass man erst einige Zeit in der Luft sich halten kann, sind die Anknüpfungspunkte für weitere dynamische Flugwirkungen leicht und gefahrlos zu finden. Es lassen sich die hierfür ersonnenen Ideen ohne weiteres praktisch erproben, indem man den einfachen Schwebeflug zu Grunde legt und die motorische Leistung demselben in der betreffenden Form hinzufügt. Auf diese Weise wird man bald die besten Methoden auffinden, weil dieselben nicht nur auf dem Papier existiren und Projecte bleiben, sondern beim freien Fluge zur Anwendung gelangen.

Abb. 115.



Abb. 116.





Das Einzige, was bei allen diesen Veranstaltungen Schwierigkeiten bereiten kann, ist die Beschaffung eines geeigneten Uebungsterrains.

Ebenso wie den grösseren Vögeln das Auffliegen von der Erde erschwert ist, so stösst auch der Mensch als ein noch schwererer Flugkörper auf besondere Hindernisse, um überhaupt erst in die Luft hinein zu kommen. Die grösseren Vögel nehmen einen Anlauf gegen den Wind oder stürzen sich von erhöhten Punkten in die Luft, um den freien Gebrauch ihrer Schwingen zu erlangen. Sobald dieselben aber erst in der Luft schweben, geht der Flug, der durch besondere Anstrengungen eingeleitet wurde, leicht von statten. Aehnlich ist es auch beim Fliegen des Menschen. Die Hauptschwierigkeit bildet das erste Freiwerden von der Erde, und hierzu wird es stets besonderer Veranstaltungen bedürfen. Auch der Mensch wird mit seinem Flugapparat einen Anlauf gegen den Wind nehmen müssen. Aber auf horizontalem Boden wird auch das noch nicht genügen, um sich von der Erde frei zu machen. Durch den Anlauf auf einer entsprechend geneigten Fläche dagegen gelingt es, auch bei windstillem Wetter den Flug zu beginnen.

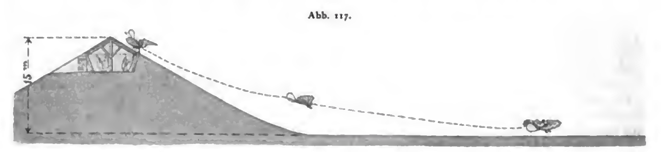
Nach dem Beispiel jedes Vogels muss also auch der Mensch gegen den Wind gerichtet abfliegen. Da hierzu aber gleichzeitig eine geneigte Fläche erforderlich ist, so braucht man, um nach allen Windrichtungen abfliegen zu können, einen kegelförmigen Berg, von dessen Spitze man nach allen Richtungen den Anlauf gegen den Wind nehmen kann.

Der zu diesem Zwecke von mir in Gross-Lichterfelde bei Berlin errichtete künstliche Hügel von 15 m Höhe ist den Lesern des *Prometheus* schon aus den Tafeln der Nr. 261 bekannt. Auch die heutigen Abbildungen zeigen denselben in seiner äusseren Ansicht. Leider

ist bei den Segelflügen von diesem Hügel die Beobachtungsdauer etwas kurz. Auch gelangt man zu bald in die tieferen Luftschichten, in welchen der Wind stets schwächer weht und sehr an Tragfähigkeit verliert. Ausserdem sind die Böschungen des Hügels zu steil, um Anfängern gute Gelegenheit zum gefahrlosen Ueben zu geben.

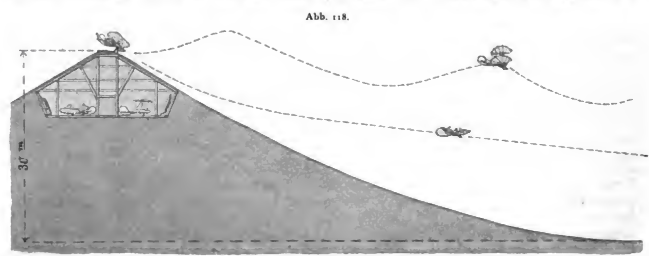
In Abbildung 117 ist ein Querschnitt dieses Hügels dargestellt, in dem man die in der Spitze desselben angebrachte Höhlung zur Aufbewahrung der Apparate erkennt. Gleichzeitig ist die bei windstillem Wetter beschriebene Fluglinie punktirt angegeben.

Abb. 117.



Wenn es sich aber darum handeln würde, einen Sportplatz zu schaffen, auf dem die bewegungslustige Jugend in der Luft sich tummeln und in möglichst anregenden Flugübungen sich austoben soll, so würde ich empfehlen, den Hügel mindestens doppelt so hoch zu wählen und nach Abbildung 118 zu formen, damit der Flug aus 30 m Höhe begonnen werden kann und ähnliche Wirkungen entstehen wie bei meinen Flügen in den Rhinower Bergen, deren Beschreibung in Nr. 220 des *Prometheus* veröffentlicht wurde.

Abb. 118.



Der Hohlraum wird am besten so gross gemacht, dass einige Apparate zusammengesetzt hineingestellt werden können.

Von einem solchen Berge aus lassen sich dann 200 m weite Luftsprünge machen, und das Dahinschweben auf so grosse Entfernungen gewährt einen unvergleichlichen Reiz, zumal in allerlei Wellenlinien geflogen werden kann. Dabei ist diese Schwebebewegung nicht gefährlich, weil sich jederzeit eine glückliche Landung bewirken lässt.

Ein solcher Sportplatz, auf dem die jungen Männer sich im Segelfluge üben und gleichzeitig hin und wieder in der Luft Bewegungsversuche mit den Flügeln anstellen, wird eine gewaltige Anziehungskraft sowohl für das interessirte, als auch für das nur schaulustige Publikum bilden. Wenn dann gar von Zeit zu Zeit ein richtiges Wettfliegen veranstaltet wird, so dürften sich bald ähnliche Volksfeste herausbilden wie bei anderen sportlichen Wettkämpfen. Man kann schon jetzt übersehen, dass die Freude und Theilnahme des Publikums an diesem Wettstreite, bei welchem die fluggewandten Jünglinge durch die Luft dahinschiessen, eine grössere und innigere sein wird, als wie z. B. beim Wettrennen oder Wettrudern. Die Luft ist das freieste Element, sie lässt die freiesten Bewegungen zu, und die Bewegungen in ihr gewähren das grösste Entzücken sowohl für den Fliegenden selbst, als für den Zuschauer. Mit Staunen und Bewunderung sehen wir den Luftgymnastiker sich von Trapez zu Trapez schwingen. Und was sind diese winzigen Sprünge gegen den gewaltigen Schwung, den sich der Luftsegler von der Spitze des Berges zu geben vermag und der ihn Hunderte von Metern in das Land hinaus trägt?

Dass hierbei die Gefahr sich sehr gut vermeiden lässt, wenn man in verständiger Weise die Uebungen anstellt, habe ich genügend dadurch bewiesen, dass ich seit fünf Jahren bei Tausenden von Flügen ausser geringen Abschürfungen keinen Schaden genommen habe.

In ruhiger Atmosphäre segelt man gleichmässig schnell dahin, sowie aber nur etwas Wind sich erhebt, nimmt die Flugbahn eine bewegte Form an. Der Apparat neigt sich bald nach rechts, bald nach links. Der Fliegende steigt aus der gewohnten Fluglinie heraus. Plötzlich bleibt er vom Winde getragen hoch oben in der Luft an einem Punkte schweben. Den Zuschauern stockt der Athem. Da ertönt brausender Jubel; der Fliegende segelt wieder weiter und gleitet unter freudigen Zurufen der Menge in schlanker Curve wieder zur Erde hernieder.

Kann irgend ein anderer Sport so viel Reiz gewähren wie der Flugsport? Kraft und Gewandtheit, Muth und Entschlossenheit können nirgends solche Triumphe feiern, wie bei diesen gigantischen Luftsprüngen, in denen der Turner sein Flugsegel haushoch über den Köpfen der Zuschauer sicher dahinführt.

Das alles ist aber nur Mittel zum Zweck. Unser Endziel bleibt die Entwickelung des Menschenfluges bis zu möglichst hoher Vollkommenheit. Gelingt es, die jungen Männer, welche heute zur Stählung ihrer Muskeln und Nerven sich auf das Zweirad oder in das Ruderboot setzen, auch auf den Hügel zu führen, von wo aus sie, durch Flügel getragen, in die Luft hinausgleiten, so haben wir die Entwickelung des Menschenfluges in eine Bahn geleitet, welche von selbst zur Vollendung führt.

Wer aber wird uns in der Nähe der Grossstadt diesen Hügel erbauen, auf welchem ein regelrechter Fliegesport sich entwickeln soll, wo die jungen Leute im Fliegen unterrichtet werden und schliesslich das Flugproblem seiner Lösung entgegengeht? Das geeignete Terrain in unmittelbarer Nähe unserer an natürlichen Bodenerhebungen leider so armen Hauptstadt ist in grossherziger Weise von einem wohlwollenden reichen Manne für die nächsten Jahrzehnte zur Verfügung gestellt. Aber es fehlt noch an einem zweiten reichen Manne, der das Werk vollendet und uns jene Stätte herrichtet, auf welcher die Flugfrage systematisch bearbeitet werden kann.

Sowohl von Staats wegen in Moskau, als auch von privater Seite in Boston beschäftigt man sich sehr lebhaft mit der Bildung einer Station für praktische Flugversuche im grossen Maassstabe. Es wäre schade, wenn durch mangelnden Unternehmungsgeist dergleichen in unserem Vaterlande nicht zu Stande käme. [4300]

RUNDSCHAU.

Wer sich heutzutage ein Mikroskop anschafft, der fragt in erster Linie, ob man Bacterien damit sehen kann. Die Bedeutung, welche diese kleinen Organismen für das menschliche Leben besitzen, indem sie dasselbe theils fördern, theils bedrohen, hat die immer um ihr eignes Ich besorgte Menschheit so aufgeregt, dass es im grossen Publikum fast vergessen ist, dass man auch andere Dinge mit dem Mikroskop sehen kann, als Bacterien. Wir wollen keineswegs bestreiten, dass die Untersuchung der Fäulniss- und Krankheitsorganismen eine grosse Tragweite für das praktische Leben besitzt, obgleich wir glauben, dass der Werth dieser Forschungen zur Zeit noch überschätzt wird. Das aber wird auch der enragirteste Bacteriologe uns zugeben, dass der rein mikroskopische Theil seiner Arbeit so uninteressant ist als nur möglich. Alle Bacterien stellen sich nur als Pünktchen oder Stäbchen dar, und wenn eines dieser letzteren einmal etwas spiralig gewunden ist, so ist das schon eine Ausnahme. Auch die Technik der Sichtbarmachung dieser Geschöpfe ist von kindlicher Einfachheit und sticht nicht wenig ab gegen die das grösste manuelle Geschick erfordernden Methoden der älteren mikroskopischen Forschung. Die typische Methode der Sichtbarmachung von Bacterien besteht in der Ausnutzung der grossen Leichtigkeit, mit der sich dieselben durch Farbstoffe tingiren lassen. Durch einige einfache Kunstgriffe erreicht man, dass in einem Gemisch aus Bacterien und anderen Dingen die ersteren allein sich färben, dann bringt man das Präparat unter das Mikroskop, ersäuft alles nicht Gefärbte in einer durch den Abbeschen Condensor hergestellten Fluth von Licht und freut sich über die bunten Pünktchen und Stäbchen, welche auf dem ungefärbten Grunde erscheinen.

Wir wiederholen es, wir wollen den Werth der ernsten Untersuchungen, die sich an das Studium der Bacterien knüpfen, nicht herabsetzen, aber wir können doch nicht umhin, zu beklagen, dass dieser neueste Zweig der mikroskopischen Forschung dazu beigetragen hat, unter den Gebildeten jenes Interesse für die Verwendung des Mikroskops zu ertödten, welches im schönsten Aufblühen begriffen war, ehe wir von Bacterien inficirt wurden. Damals gab es Leute, welche sich Mikroskope kauften und die verschiedensten Dinge damit betrachteten. Indem sie dieses thaten, drangen sie spielend ein in das grosse, dem unbewaffneten Auge verschlossene Reich des Kleinen. Mehr und mehr enthüllte sich vor ihrem Auge der wunderbare Mikrokosmus, der uns umgiebt, und der immer wieder sich geltend machende Gedanke, dass auch das, was der überwältigenden Mehrzahl von Menschen nie zu Augen kommt, doch auf das herrlichste durchgebildet ist, ermahnte zur Bescheidenheit und warnte davor, zu glauben, dass die Welt nur für uns geschaffen sei.

Man wird sich billig fragen müssen, weshalb gerade die Bacterienforschung daran schuld sein soll, dass eine so löbliche Beschäftigung mit dem Mikroskop ins Stocken gerathen ist. Weshalb soll sie, die unser Wissen erweiterte, indem sie uns die Bedeutung der kleinsten Lebewesen erschloss, dem Mikroskop den Werth als Bildungsmittel für die grosse Menge entzogen haben? Die Antwort darauf ist sehr einfach. Gewiss haben die Bacteriologen kein Unrecht gethan, als sie das Interesse des Publikums für ihre Forschungen wachriefen. Aber indem sie dies thaten, haben sie dem Publikum Gelegenheit gegeben, seine oft beklagte Kritiklosigkeit

geltend zu machen. Wie wir schon im Beginn dieses Aufsatzes hervorhoben, fragt heute Jeder, der daran denkt, sich ein Mikroskop zu kaufen, ob man mit demselben Bacterien sehen kann. Erfährt er nun, dass ein Instrument, welches dieser Bedingung genügt, verhältnissmässig kostspielig ist, so wird sehr häufig der Plan des Ankaufes überhaupt aufgegeben. Dabei bedenkt man nicht, dass ein billigeres Instrument, zu dessen Beschaffung die vorhandenen Mittel ausgereicht hätten, im Stande ist, eine Fülle von Dingen zu zeigen, die, wie schon gesagt, viel schöner und interessanter sind als Bacillen, Kokken oder Spirillen. Nehmen wir aber an, dass man sich doch entschlossen habe, die verhältnissmässig grosse Ausgabe zu machen — was wird dann geschehen? Der Optiker, bei dem der Ankauf erfolgt, wird sich bestreben, in erster Linie der gestellten Hauptbedingung zu genügen. Er wird dem Instrument Objective mit hoher Apertur und einen Abbeschen Condensor beigeben, es werden einige Präparate von Cholera- und Schwindsuchtsbacillen beschafft und noch im Laden des Optikers lernt der angehende Mikroskopiker die Handgriffe, welche zur Sichtbarmachung der in diesen Präparaten enthaltenen Bacterien erforderlich sind. Das heisst mit anderen Worten: er lernt es, seine Präparate mit der grösstmöglichen Fülle von Licht zu überfluthen.

Ist nun das Instrument glücklich zu Hause angelangt und unter der üblichen Glasglocke als Schaustück im Studirzimmer aufgestellt, so werden sicherlich in den nun folgenden Wochen die Bacterien allen Freunden und Bekannten vorgewiesen; man wird immer geübter darin, den Beleuchtungsapparat richtig functioniren zu lassen. Aber nach und nach erlischt das Interesse an den farbigen Pünktchen und Stäbchen. An sich waren ja dieselben nie interessant; was uns an ihnen erregte, war der Gedanke, hübsch ordentlich und sicher unter Glas die Uebelthäter sitzen zu haben, welche uns umbringen können, wenn sie wollen — ein Gedanke, der keine grosse ethische Bedeutung hat und der sehr nahe verwandt der Wonne ist, mit der das Volk durch die Gitterstäbe in den Kerker eines Mörders blickt.

Wie gesagt, das Interesse an den Bacterien hält nicht vor bei Demjenigen, der sich nicht wirklich in die eigentliche Forschung hineinbegiebt. Nun beginnt, wie immer bei den Besitzern eines neuen Mikroskopes, die Sehnsucht nach neuen Objecten. Man weiss genug von den Schönheiten des Mikrokosmus, um dieselben in seiner nächsten Nachbarschaft zu suchen und zu finden. Aber gross ist die Enttäuschung, wenn die meisten Objecte, unter dem schönen neuen Mikroskop betrachtet, wenig oder gar nichts zur Anschauung bringen. Glücklich zu preisen ist der Anfänger, dem in diesem Stadium der Enttäuschung ein wirklicher Mikroskopiker begegnet, der den Condensor herausschraubt oder doch wenigstens gehörig abblendet und damit beweist, dass die rohe Methode der Ertränkung in einer Ueberfülle von Licht für die allermeisten mikroskopischen Objecte nicht zum Ziele führt, dass das richtige Haushalten mit dem Licht, die abwechselnde Verwendung paralleler und convergirender, gerade oder schräg einfallender Strahlen zu den hauptsächlichsten Hülfsmitteln der mikroskopischen Untersuchung gehört. Nun erst beginnt die Zeit froher Ueberraschungen. Man lernt das richtige Haushalten mit den Vergrösserungen, die nützliche Verwendung schwacher Objective, und indem man seine Uebung täglich vergrössert, gelangt man allmählich zu dauerndem Genusse in der Durchforschung des Unsichtbaren.

Nur selten aber wird eine solche erfreuliche Wendung der Dinge Platz greifen. In den meisten Fällen wird der Verdruss die Oberhand behalten. Wenn man sein Mikroskop nicht um ein Billiges verkauft oder einem befreundeten Mediciner leiht, so bleibt dasselbe unbenutzt als Schaustück stehen, hin und wieder gestreift von einem ärgerlichen Blick, wenn man daran denkt, dass man sich für das viele Geld ein besseres Vergnügen hätte verschaffen können.

Was soll man thun, um dieser bedauerlichen Sachlage, aus der eigentlich Niemandem ein Vorwurf gemacht werden kann, abzuhelfen? Vor allem müssten Diejenigen, welche Gelegenheit haben, das Mikroskop als Forschungsmittel zu schildern, sich frei machen von der überwuchernden und maasslosen Bewunderung der Bacteriologie. Sie müssten aufhören, die Erfolge dieses Zweiges der Biologie als einen Triumph der mikroskopischen Forschung zu preisen. Die Bacterienforschung verdankt ihre Erfolge in höherem Maasse den von ihr benutzten Culturmethoden, Thierversuchen und chemischen Beobachtungen, als der rein mikroskopischen Betrachtung. Sie benutzt das Mikroskop, ähnlich wie der Chemiker das Thermometer oder das Spectroskop, als ein unentbehrliches, fortwährend gebrauchtes Controlinstrument. Sie hat dasselbe ihren Zwecken entsprechend eingerichtet, wobei ihr die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Optik sehr zu statten gekommen sind. Wer also die Entdeckungen der Bacteriologen als rein mikroskopische Leistungen rühmt, der wird unseres Erachtens dem für diese Entdeckungen erforderlichen Aufwand an Scharfsinn und verschiedenartigen Hülfsmitteln nicht einmal gerecht.

Ferner sollten sich die Optiker dazu verstehen, in ihren Katalogen das Publikum einigermaassen darüber aufzuklären, welchen verschiedenen Zwecken das Mikroskop dienen kann und welche Zusammenstellungen von Stativen und Objectiven diesen einzelnen Zwecken am besten entsprechen. Es würden dann freilich mancher Condensor und manche homogene Immersion, die heute aus Unkenntniss gekauft und nie benutzt werden, ungekauft bleiben, dafür würde aber dem Mikroskop eine Fülle von Freunden in Kreisen gewonnen werden, welche demselben heute ganz fern stehen, es würde wieder die alte Liebe erwachen zur Beobachtung der Gewebselemente von Pflanzen und Thieren, zum Studium von Krystallen, Mikroorganismen und Lebensvorgängen. Das kleine billige und doch leistungsfähige Mikroskop würde wieder zu Ehren kommen und einen Platz finden auf dem Weihnachtstische unserer heranwachsenden Jugend, es würde wieder zu Ehren kommen als eins der feinsten und vornehmsten Bildungsmittel.

Als weiteres Hülfsmittel endlich für die Einführung des Mikroskopes in die grosse Masse des Volkes muss der Handel mit wirklich guten und dabei billigen mikroskopischen Präparaten solcher Objecte gehoben werden, welche unserer nächsten Umgebung entnommen sind. Diese Präparate sollten gleichsam als Vorlage für das dienen, was der Anfänger im Mikroskopiren erwarten darf zu sehen, wenn er selbst zum Präpariren schreitet. Sammlungen solcher Präparate, vielleicht in Serien von steigender Schwierigkeit der Herstellung, sollten bei jedem Optiker käuflich sein, begleitet von einer genauen Schilderung, wie man es machen muss, um dieselben Präparate selbst herzustellen.

So sehr in neuerer Zeit das Mikroskop vervollkommnet worden ist, ebenso sehr ist seine Bedeutung als Bildungsmittel gesunken. Mit der Erkenntniss dieses Umstandes

muss der Wunsch rege werden, es wieder emporzuheben vom blossen Handwerkszeug zu einem der schönsten Hülfsmittel zur Erweiterung unseres Gesichtskreises.

Witt. [4299]

* * *

Ang-Khak. Unter diesem Namen bringen die Chinesen auf Java und den anderen Sunda-Inseln, deren Kleinhandel bekanntlich fast ganz in chinesischen Händen liegt, einen Farbstoff in den Handel, der zur Färbung von Nahrungsmitteln benutzt wird, welchen er eine prächtig rothe Farbe ertheilt. Neuerdings ist es bekannt geworden, dass dieser Farbstoff in sehr merkwürdiger Weise von den Chinesen hergestellt wird. Er ist das Erzeugniss gewisser Bacterien, welche auf allen stärkemehlhaltigen Substanzen mit Leichtigkeit vegetiren und in China namentlich in der Provinz Canton auf gekochtem und zerriebenem Reis systematisch cultivirt werden. Der frisch bereitete Reisbrei wird mit Etwas von einer früheren Cultur geimpft, worauf sich etwa im Verlaufe von sechs Tagen eine reiche Vegetation der farbstoffhaltigen Bacterien entwickelt. Das Wachsthum derselben erfolgt am besten an einem kühlen dunklen Ort und nur bei reichlicher Luftzufuhr, weshalb der Reisbrei so dünn wie möglich auf Tellern ausgestrichen wird. Mitunter entwickeln sich aber statt der farbstoffhaltigen andere Bacterien. Um dies zu verhindern, setzen die Chinesen dem Reisbrei geringe Mengen Arsenik zu, welches die schädlichen Bacterien tödtet, ohne die farbstoffbildenden zu beeinflussen.

Die Herstellung dieses Farbstoffes ist eine in China schon sehr alte Industrie. Es sind also die Chinesen auch in der Reincultur von Bacterien zu industriellen Zwecken, die wir doch stets als eine der modernsten Errungenschaften unserer Wissenschaft zu betrachten pflegen, uns um Jahrhunderte voraus gewesen. Freilich sind sie zu ihrem Verfahren auf rein empirische Weise gelangt, ohne sich von den eigentlichen Vorgängen bei demselben irgend welche Rechenschaft zu geben.

S. [4207]

* * *

Der Ursprung der Zwillingsgeburten. Herr J. Loeb in Chicago veröffentlichte unlängst in Roux' *Archiv für Entwickelungs-Mechanik* eine Arbeit über die Entwickelung der Seeigel-Eier, die sich in mit Süsswasser verdünntem Meerwasser häufig spalten und dann eine Doppellarve, mitunter sogar einen Drilling erzeugen. Schon früher hatte Quincke die Zwillingsbildung der Thätigkeit von Strömungen zugeschrieben, wie sie im normalen Ei vorhanden sind, die manchmal aber zu stark würden und dann eine Trennung der Furchungszellen des Embryos herbeiführten, worauf aus jeder Hälfte ein normaler Embryo entstehen könne. Die Versuche Loebs zeigen, dass beim Seeigel-Ei durch mechanische Anlässe (Verdünnung des Seewassers) die von Quincke vorausgesetzte Trennung herbeigeführt werden kann, und es lässt sich leicht denken, wie dadurch erzeugte osmotische Ströme die Trennung anregen können. [4216]

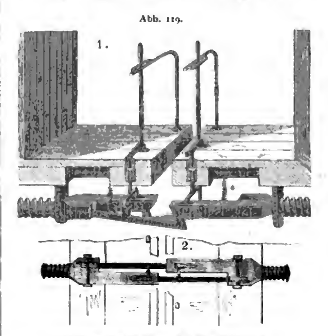
* * *

Die grössten Wälder der Erde sollten sich nach einer Erörterung auf der letztjährigen Versammlung der amerikanischen Naturforscher in den canadischen Provinzen Quebec und Ontario befinden und eine ostwestliche Ausdehnung von 2700 km, eine nordsüdliche von 1000 km besitzen. Indessen mögen die Niederungen des Amazonenstromes noch ausgedehntere Waldstrecken, von 3300 km Länge und 2000 km Breite aufweisen, und bezüglich Innerafrikas sprechen die Reisenden von Wäldern, die sich von Norden nach Süden über 4800 km ausbreiten. Auch Sibirien besitzt sehr ausgedehnte Nadelholzwälder, in denen die Stämme sehr dicht stehen und ein Hindurchfinden äusserst schwierig ist. [4248]

* * *

Vorrichtung zum Kuppeln von Eisenbahnwagen. (Mit einer Abbildung.) Bekanntlich werden Eisenbahnwagen noch vielfach von Hand gekuppelt, zu welchem Zwecke ein Arbeiter zwischen die an einander gestossenen Wagen hineinsteigt. Dabei sind schon sehr viele Unglücksfälle vorgekommen, indem die Gliedmaassen der Arbeiter zwischen den Puffern zerquetscht wurden. Es ist daher sehr wünschenswerth, eine Kuppelung für Wagen zu finden, welche in automatischer Weise wirkt und die Hülfe der Arbeiter entbehrlich macht. Unsere Abbildung 119 zeigt eine solche Vorrichtung, wie sie vor

Abb. 119.



Vorrichtung zum Kuppeln von Eisenbahnwagen.
1. Ansicht von der Seite, 2. Ansicht von oben.

kurzem Thomas Griffith im Staate Ohio patentirt wurde. Wie man sieht, ist jeder Wagen mit einem Haken und einer Oese versehen. Die Haken werden in horizontaler Stellung durch eine Feder erhalten. Stösst man zwei Wagen an einander, so greift der Haken jedes derselben in die Oese des anderen und schnappt ein. Es wird dadurch eine doppelte Verbindung hergestellt. Um die Wagen auseinander zu kuppeln, dient die in unserer Abbildung sichtbare Hebelvorrichtung, welche von der Plattform des Wagens aus in Bewegung gesetzt wird. Durch Niederdrücken des Hebels wird der Haken des eigenen sowohl wie des benachbarten Wagens herabgepresst, und auf diese Weise kann von jedem der Wagen aus die Verbindung gelöst werden. Ob diese neue Kuppelung sich auf die Dauer bewähren wird, ob namentlich die Haken mit genügender Sicherheit den vertikalen Bewegungen des Wagens folgen, bleibt abzuwarten. S. [4206]

* * *

Petroleum auf Java. Schon früher haben wir berichtet, dass in Java vielversprechende Petroleumquellen aufgefunden worden sind. Die weitere Untersuchung und Ausbeutung der Quellen hat zu sehr befriedigenden Resultaten geführt. Sowohl in der Umgegend von Surabaja, als auch in Mitteljava sind heute schon zahlreiche reichlich fliessende Quellen im Betrieb. Eine Rohrleitung ist gelegt worden und zahlreiche Oelwagen, ähnlich den amerikanischen, verkehren auf den javanischen Secundärbahnen. In Samarang werden grosse Vorrathstanks errichtet, da man beabsichtigt, diese Stadt zum Centrum der javanischen Oelindustrie zu machen und von hier aus den Export nach den übrigen ostasiatischen Handelsplätzen zu betreiben. S. [4280]

* * *

Japanische Zündhölzchen. Von der japanischen Zündwaarenindustrie wurde uns zum ersten Mal auf der Ausstellung in Chicago ein deutliches Bild entrollt. Bei der Schnelligkeit, mit welcher diese Industrie entstanden war, und auch weil sie zunächst sich damit beschäftigte, den einheimischen Consum zu decken, war sie bis zum Jahre 1893 der allgemeinen Aufmerksamkeit entgangen. Inzwischen ist sie aber enorm emporgeblüht. Die Japaner fabriciren ausschliesslich die sogenannten schwedischen Zündhölzchen. Es ist ihnen gelungen, in dem grossen Holzreichthum ihres Landes Holzarten aufzufinden, welche sich für die Herstellung von Zündhölzchen ebenso gut, wenn nicht besser eignen, wie das Holz der in Europa immer seltener werdenden Espe. Die japanischen Zündwaaren, welche auf der Columbischen Ausstellung vertreten waren, zeichneten sich durch vorzügliche Arbeit, tadellose Sicherheit des Zündens und reizend zierliche Verpackung aus. Sie waren nicht nur den amerikanischen Zündhölzern, welche bekanntlich die schlechtesten der Welt sind, sondern selbst den besseren europäischen Fabrikaten weitaus überlegen. Die Centren der japanischen Zündwaarenindustrie sind Kobe und Osaka. Heute beherrscht Japan mit seinen Zündwaaren schon die Märkte von Hongkong, China und Korea, während in Indien und Australien der Import der japanischen Zündhölzchen so rasch zunimmt, dass in allernächster Zeit die europäische Industrie in diesen Ländern vollkommen verdrängt sein wird. S. [4282]

* * *

Ein Mittel gegen Flöhe. Eine sonderbare Geschichte ist vor kurzem in der Cornell-Universität in Amerika passirt, in deren Gebäude sich Flöhe in solchen Mengen eingenistet hatten, dass sie zu einer unleidlichen Plage wurden. Zur Beseitigung derselben erdachte einer der Professoren den nachfolgenden sinnreichen Plan. In Berücksichtigung der bekannten Thatsache, dass die Flöhe und deren Larven in den feinen Ritzen der Fussböden leben und von hier aus zunächst auf die Füsse und Beine ihrer Opfer emporspringen, bekleidete der genannte Gelehrte einen in der Anstalt beschäftigten Neger mit hohen Stiefeln, welche mit dem bekannten klebrigen Fliegenpapier bewickelt wurden. Alsdann musste der so Ausgestattete in den von den Insekten bevölkerten Räumen herumspazieren. Der Erfolg war überraschend, das Papier bedeckte sich in kürzester Zeit mit Flöhen, welche von der klebrigen Oberfläche nicht wieder los konnten und mit dem Papier verbrannt wurden. *Scientific American*, dem wir diese Notiz entnehmen, versichert, dass es auf diese Weise gelungen sei, das Universitätsgebäude in wenigen Tagen von der Plage zu befreien. Wir können nicht umhin, den Wunsch auszusprechen, dass die Thürhüter mancher Kirchen, namentlich in Italien, von Zeit zu Zeit in derselben Weise ausstaffirt werden möchten, wie der schwarze Diener der Cornell-Universität. S. [4208]

BÜCHERSCHAU.

Heinrich Wahl. *Die Chemie des Hauses.* Leipzig 1895, Verlags-Institut Richard Kühn. Preis geb. 2 Mark.

Bekanntlich ist es viel schwerer, wissenschaftliche Gegenstände in populärer Weise zu behandeln, als in sogenannter gelehrter Sprache, und ebenso bekannt ist es, dass wohl kaum eine Wissenschaft in dieser Hinsicht so viele Schwierigkeiten bereitet, als die Chemie, weil chemische Vorgänge an sich nicht sinnlich wahrnehmbar sind, sondern erst aus den sie begleitenden physikalischen Erscheinungen geschlussfolgert werden müssen. Aus diesem Grunde haben nur selten hervorragende Chemiker sich daran gewagt, populäre Schilderungen ihres Wissensgebietes zu verfassen, und noch viel seltener sind diese Versuche wirklich von Erfolg gekrönt worden. Wir pflegen daher stets mit einigem Misstrauen an die Durchsicht populärer chemischer Werke heranzugehen, und leider wird dieses Misstrauen in den allermeisten Fällen nur zu sehr gerechtfertigt. Auch das vorliegende Werk haben wir nur mit bedenklichem Kopfschütteln studiren können. Das, was der Verfasser in guten Treuen für allgemein verständliche Darstellungen hält, erweist sich ausnahmslos entweder als triviale Umschreibung der wissenschaftlichen Sprache — eine Umschreibung, durch welche an Klarheit nichts gewonnen wird —, oder aber als eine sogenannte Vereinfachung wissenschaftlicher Erkenntniss, die darin besteht, dass gerade das, was zum Verständniss nothwendig ist, weggelassen wird. Wer dieses Werkchen liest, in der Absicht, daraus etwas zu lernen, der wird am Ende seines Studiums um kein Haarbreit klüger sein, als am Anfang, und bei Manchen wird sich ausserdem noch die beklagenswerthe Nebenerscheinung einstellen, dass sie aus Pflichtgefühl ihr Gedächtniss mit Lehrsätzen vollpfropfen, welche der Leser nicht verstehen kann, weil auch der Verfasser sie nicht verstanden hat. Als erschwerender Umstand kommt zu allem diesem noch hinzu, dass das kleine Buch in einer Sprache abgefasst ist, welche jedem Streben nach Eleganz und Formvollendung geradezu Hohn spricht. Was soll man dazu sagen, wenn der Verfasser auf Seite 80 seines Werkes sagt:

„Von den zahlreichen Arten des Kaffees gilt der Mokka als der beste. Er zeichnet sich nicht nur durch seine kleinen gelben Bohnen aus, sondern auch dadurch, dass wir ihn nie zu trinken bekommen.“

Merkwürdige Ansichten entwickelt ferner der Verfasser, wenn er sagt, „dass wir eine Seife, welche mit Thonerde, Holzspänen oder Wasser versetzt ist, eigentlich nicht verfälscht nennen können“. Als Muster einer vollständig verdrehten, Laien gänzlich unverständlichen Darstellung empfehlen wir unter anderem Solchen, die sich für dergleichen interessiren, das Studium des Kapitels über Gasbeleuchtung. —

Solche Bücher sind keine Bereicherung unserer Litteratur, sondern sie wirken in hohem Grade schädigend, indem sie das bildungsbedürftige Publikum vom Studium wissenschaftlicher Gegenstände abschrecken und der Hintertreppenlitteratur in die Arme führen. WITT. [4283]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 324. Jahrg. VII. 12. 1895.

Selbstcassirende Gasmesser.

Von Dr. L. Sell.

Mit drei Abbildungen.

Wer wenig besitzt, ist doppelt übel daran: zu der Beschränkung, welche die Bescheidenheit der Mittel gebietet, gesellt sich die Unmöglichkeit einer rationellen Wirthschaftsführung. Wenn die erstere mit Geduld ertragen werden muss, so ist die letztere ein Uebel, dessen Beseitigung mit allen Mitteln erstrebt werden sollte. Dazu bedarf es vor allen Dingen der Ueberwindung einer Schwierigkeit, welche in den Menschen, so wie wir dieselben kennen, selbst liegt. Der Mangel an wirthschaftlicher Besonnenheit hat bisher von allen Consumvereinen der Welt — die bekanntlich eines der Hauptmittel sind, um den Armen eine rationelle Wirthschaftsweise zu ermöglichen — nicht überwunden werden können.

Wenn der Wohlhabende die Güter, deren er im Laufe eines längeren Zeitraumes bedarf, in grösserer Menge, oft unter ansehnlicher Preisermässigung, auf einmal beschafft, so geschieht es nicht selten ohne gleichzeitige Zahlung des entsprechenden Geldbetrages: er benutzt seinen Credit. Den Armen bleibt dieser Weg verschlossen; sie besitzen keinen Credit wegen der Unsicherheit ihrer wirthschaftlichen Existenz und wegen des Mangels an wirthschaftlicher Besonnenheit, der vielfach bei ihnen angetroffen wird. So wird die Beschaffung derjenigen Güter, welche nicht in bestimmt abgemessenen, kleinen Mengen abgegeben werden können und die daher entweder die Zahlung einer grösseren Summe Geldes im voraus erfordern oder die Gewährung von Credit nothwendig machen, einem grossen Theil der Bevölkerung nicht nur erschwert und vertheuert, sondern geradezu unmöglich gemacht. Nun ist aber diese Unmöglichkeit nicht immer eine unbedingte. Manche Güter sind nur darum nicht in bestimmt abgemessenen, kleinen Mengen erhältlich, weil gewisse, besondere Einrichtungen für ihre Zumessung im Gebrauch sind. Es verdient aber immer mit Freuden begrüsst zu werden, wenn durch Aenderung dieser Einrichtungen Güter, welche bisher nur den Wohlhabenden manche Erleichterung und Annehmlichkeit im Leben gewährten, auch unseren weniger glücklichen Menschenbrüdern zugänglich gemacht werden.

Von einem neuen Schritt auf diesem Wege, der durch Einführung sog. „Gasautomaten“, d. h. Vorrichtungen, welche nach Einwurf einer gewissen Münze eine dem Werth derselben entsprechende Menge Gas zu entnehmen gestatten, gemacht ist, soll im Folgenden die Rede sein.

Wenn es wohl auch im wesentlichen die Concurrenz des elektrischen Lichtes gewesen ist,

welche es den Gaswerken nahe legte, auf Mittel zu sinnen, ihrem Product neue Abnehmer zu werben, und sich dabei namentlich auch an die grosse Zahl der wenig Besitzenden zu wenden, so ist dieses vom Standpunkte der Gasgesellschaften rein egoistische Vorgehen doch geeignet, zu einer wirklichen Wohlthat für die ärmere Bevölkerung zu werden.

Wo eine geregelte Wirthschaftsführung mit Hülfe von Dienstboten vorhanden ist, kommt es im Grunde wenig darauf an, auf welche Weise die Speisen gekocht und die Zimmer erwärmt werden. Wo aber die ganze Last des Haushaltes auf der Frau ruht und wo diese gezwungen ist, selbst erwerbend ausserhalb des Hauses thätig zu sein, da hängt für das häusliche Leben sehr viel davon ab, dass das Zusammenleben von Mann und Frau in ihrem Hause während der kurzen Zeit, in der die Berufsarbeit ruht, nicht durch mühsame und langwierige häusliche Arbeiten und im Winter durch die Kälte des Aufenthaltsortes beeinträchtigt wird. Was aber das Gas in der Wirthschaft beim Kochen der Speisen und für die Erwärmung des Zimmers — sofern dieselbe nur für kurze Zeit erfordert wird — zu leisten vermag, ist genugsam bekannt.

Unter diesen Umständen ist es nicht wunderbar, dass überall, wo der Versuch gemacht worden ist, die Wohnungen der Armen mit Gas auszurüsten, diese Neuerung, man kann wohl sagen, mit Begeisterung aufgenommen worden ist, und dass die Gasgesellschaften oft kaum im Stande gewesen sind, allen an sie herantretenden Aufträgen dieser Art zu genügen. Wunderbar dagegen ist eine andere hierauf bezügliche Erscheinung, dass nämlich in unserer Zeit regsten internationalen Verkehrs in einem Lande eine Neuerung mit reissender Schnelligkeit um sich greift, während man in anderen Ländern nichts oder fast nichts davon merkt: bisher ist die Einführung von Gasautomaten fast ausschliesslich auf England beschränkt geblieben; aber es ist wohl nur eine Frage der Zeit — und zwar einer sehr kurzen Zeit —, ob man auch in Deutschland dem englischen Vorbilde folgen wird. In der That hat auch bei uns die Frage der Einführung der Gasautomaten auf der 35. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Köln im Sommer 1895 wenigstens zur Berathung gestanden. Und ein Vertreter der Kaiserlichen Normal-Eichungs-Commission durfte sogar erklären, dass seine Behörde voraussichtlich bereit sein würde, derartige Gasautomaten versuchsweise zur Eichung zuzulassen, wenn entsprechende Anträge an sie gestellt würden. Man darf wohl hoffen, dass diese Anregungen nicht erfolglos bleiben werden, um so mehr als inzwischen auch deutsche Firmen sich der Sache angenommen haben und mit Apparaten hervorgetreten sind, die, ob ihnen gleich einstweilen das Zeugniss der Erfahrung fehlt, in Folge der Einfachheit ihrer Construction das Beste für ihre Zuverlässigkeit hoffen lassen.

Die Bedingungen, unter denen bisher der private Gasverbrauch stattfand, bestehen bekanntlich darin, dass in jeder mit Gasleitungen versehenen Behausung beliebig viel Gas entnommen werden kann, für welches das betreffende Gaswerk nach den Angaben eines eingeschalteten Gasmessers, im allgemeinen etwa nach Ablauf jedes Vierteljahres, einen entsprechenden Geldbetrag erhebt. Bisweilen treffen auch die Gaswerke besondere Vorkehrungen, um sich gegen Zahlungsunfähigkeit oder -Abneigung ihrer Schuldner zu schützen, indem sie die Benutzung der Gaseinrichtung von der Vorausbezahlung einer gewissen Summe abhängig machen, die ihnen als Sicherheit für die von einem Zahlungstermin zum andern entnommene Gasmenge dient.

Dass es bedenklich ist, dieses Verfahren auch armen und wirthschaftlich unreifen Abnehmern gegenüber anzuwenden, liegt bei der völlig unbeschränkten Möglichkeit der Gasentnahme auf der Hand. Freilich könnte das Risico der Gasgesellschaften erheblich vermindert werden, wenn man statt vierteljährlicher monatliche oder noch kürzere Zahlungsfristen wählte; doch würde in diesem Falle der Gewinn eines geringeren Risicos durch vermehrte Verwaltungsunkosten für Buchführung und Einsammlung der Geldbeträge gänzlich illusorisch.

Sollen also die Gasgesellschaften ohne grosse Gefahr den Versuch wagen dürfen, die Wohnungen der Armen mit Gasleitungen auszurüsten, so müssen sie in der Lage sein, entweder ihr Risico aufzuheben oder doch auf ein bestimmtes, ihnen angemessen erscheinendes Maass herabzusetzen, d. h. die Möglichkeit zur unbeschränkten Gasentnahme in eine solche zur Entnahme eines bestimmt begrenzten Quantums umzuwandeln, oder — was für sie noch vortheilhafter wäre — es dürfte selbst ein beschränktes Quantum in jedem Falle nur gegen vorhergehende Bezahlung entnommen werden können. Der ersteren Bedingung genügt der von den Engländern „*Stop meter*“ genannte Apparat, der zweiten der „*Penny-in-the-slot meter*“, der selbstcassirende Gasmesser oder Gasautomat.

Da sowohl bei dem Stop-Messer als auch bei dem Automaten der Gasdurchfluss nach Verbrauch eines bestimmten Volumens gehemmt werden soll, so muss in beiden Fällen ein wirklicher Gasmesser einen wesentlichen Theil der Vorrichtung bilden. Es liesse sich freilich auch denken, dass der Gasdurchfluss nach einer bestimmten Zeit gehemmt würde, auch liegt ein Apparat von Greenhill (englisches Patent Nr. 3304 vom Jahre 1890) vor, dem die Sperrung des Durchflusses nach bestimmter Zeit

zur Aufgabe gemacht ist; doch hat derselbe, wohl weil sein Princip dem in Rede stehenden Bedürfniss nicht genügt, anscheinend keinen Eingang gefunden.

Es ist nun die Frage: Welche Einrichtung muss ein Gasmesser erhalten, oder vielmehr mit einer Einrichtung von welcher Art muss er verbunden werden, damit die Gaszufuhr abgeschnitten wird, sobald ein bestimmtes Volumen durch die Leitung hindurchgeflossen ist?

Die üblichen Gasmesser sind entweder sog. „nasse" oder „trockene" Gasmesser. Im ersteren Falle wird die Kraft des durchströmenden Gases dazu benutzt, ein zum Theil mit Flüssigkeit angefülltes Kammerrad umzutreiben, wobei die Zahl der Umdrehungen als Maass für die durchgeflossene Gasmenge dient, während im zweiten Fall zwei Bälge aus für Gas undurchlässigem Material von dem durchströmenden Gase abwechselnd gefüllt und entleert werden, so dass periodisch auf- und abgehende Bewegungen resultiren, die jedoch in stetige Drehbewegung einer Achse, zur Bethätigung eines Anzeigewerkes, umgewandelt werden.

In jedem Falle hat also das Functioniren der Messvorrichtung entweder unmittelbar oder mittelbar die Drehung einer Welle zur Voraussetzung. Die Forderung, die Gaszufuhr abzuschneiden, sobald ein bestimmtes Volumen eine gewisse Leitung passirt hat, kann also in erster Linie durch die andere ersetzt werden: eine rotirende Welle nach Vollendung einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen zu hemmen. Doch würde die Erfüllung dieser einen Bedingung nur bei sog. „nassen" Gasmessern hinreichend sein, während bei „trockenen" Gasmessern das Anhalten des Messerwerkes für sich allein den Gasdurchfluss nicht völlig abzusperren vermöchte, vielmehr würde hierzu der gleichzeitige Schluss eines Durchlassventils erforderlich sein. Die Anordnung eines solchen würde jedoch in jedem Falle wünschenswerth sein, auch wenn es mit Rücksicht auf eine zuverlässige Absperrung des Gasdurchflusses nicht nothwendig erscheint. Solange nämlich der Gasdurchfluss nur durch Feststellung des Messermechanismus verhindert wird, würde auf den letzteren bei geöffnetem Gashahn durch das andrängende Gas jederzeit ein einseitiger Druck ausgeübt werden, der den Apparat, auch im Ruhezustande, in unnöthiger Weise beansprucht. Anstatt ein Ventil in Verbindung mit einer Hemmung des Messerwerkes anzuordnen, wäre es auch hinreichend, wenn lediglich ein zur gehörigen Zeit sich schliessendes Ventil vorgesehen und somit das Stehenbleiben des Messerwerkes vom Aufhören des Gasdurchflusses abhängig gemacht würde.

Stop-Messer und eigentlicher Gasautomat würden sich nun im wesentlichen dadurch unterscheiden, dass bei dem ersteren die Einstellung des Mechanismus, welcher die Hemmung des Werkes bezw. den Schluss eines Ventils bewirkt, durch einen Menschen, insbesondere einen Angestellten des Gaswerkes, direct vorgenommen wird, während bei dem letzteren eine eingeworfene Münze die Vermittlung bei der Einstellung übernimmt oder auch unmittelbar, ohne dass eine besondere Einstellung eines Mechanismus erforderlich wäre, die Feststellung des Messerwerkes bis zur Zurücklegung eines bestimmten Weges durch dasselbe unterbricht. Eine Zwischenstufe zwischen diesen beiden Arten von Gasmessern, die jedoch gegenüber dem „Automaten" nichts wesentlich Neues aufweist, ist dadurch charakterisirt, dass nicht der Einwurf eines Geldstückes selbst, sondern eine für Geld gekaufte besonders gestaltete Marke erforderlich ist, um den Apparat in Thätigkeit zu setzen.

Stop-Messer sind, soweit ich zu sehen vermag, in neuerer Zeit nur zweierlei Art bekannt geworden, von denen die eine durch einen gewissen Valon, die andere durch Green angegeben worden ist und die durch englische Patente aus dem Jahre 1889 bezw. 1891 geschützt sind. Doch sollen nach einer Mittheilung Brownhills — von dessen Gasautomaten später die Rede sein soll — im *Journal of Gaslighting* (1890, I S. 245) bereits vor mehr als 30 Jahren in Birmingham Versuche mit Stop-Messern gemacht worden sein. Die Zahl der in England durch Patente geschützten Automaten dagegen beträgt bis zur Mitte des Jahres 1895 etwa 80—90, wozu noch ungefähr je ein Dutzend in Deutschland und Amerika patentirte treten. Wenn man bedenkt, dass von diesen hundert Constructionen im Jahre 1894 allein in England nicht weniger als 34 neu hervorgetreten sind, so kann man sich leicht eine Vorstellung von den Erwartungen machen, die auf diese Neuerung gesetzt werden.

Die Einrichtung des Stop-Messers in seiner einfachsten, von Valon angegebenen Form besteht darin, dass eine Anzeigescheibe des Zählwerkes mit einer Anzahl von Löchern versehen ist, durch welche ein Stift hindurchgesteckt werden kann. Ist also der Stift in ein bestimmtes Loch eingesetzt, so muss der Messer stehen bleiben und der Durchfluss aufhören, sobald der durch das Messerwerk umgetriebene Zeiger gegen den Anhaltestift anstösst. An Stelle dieser primitivsten Form sind schon in der ersten Patentschrift, namentlich aber in einigen späteren anderen, vollkommenere Formen angegeben, die sich besonders durch eine unmittelbarere Hemmung des Messertriebwerkes auszeichnen.

Bei dieser Einrichtung muss die Einstellung des Messers jedesmal durch einen Beamten des betreffenden Gaswerkes vorgenommen werden, was im allgemeinen zugleich mit dem Einsammeln des Geldes geschieht. Das Verfahren ist dabei

derartig, dass der Beamte je nach der Grösse des stattgehabten Verbrauches an Gas oder je nach den Wünschen der Abnehmer den Messer, gegen Zahlung eines entsprechenden Betrages, um ein bestimmtes Stück weiterstellt. Da es sich bei diesem Weiterschalten des Messers immer um verhältnissmässig grosse Volumina, beispielsweise von 10, 20 u. s. w. cbm, handelt, so gestaltet sich die Rechnung verhältnissmässig einfach. Und es ist gar keine Frage, dass dieses System der Stop-Messer bedeutende Vorzüge gegenüber dem alten, eine unbeschränkte Gasentnahme gestattenden System besitzt. Indessen bleibt auch hier der Uebelstand bestehen, dass die Besuche der Beamten verhältnissmässig häufig und daher kostspielig sein müssen, wenn den Bedürfnissen ärmerer Abnehmer Rechnung getragen werden soll.

Um diesen Uebelstand zu vermeiden, hat Green eine Anordnung getroffen, welche es jedem Abnehmer ermöglicht, den Messer selbst einzustellen, jedoch nur, wenn er sich zuvor durch Zahlung eines gewissen Betrages an der Casse des Gaswerkes einen „Schlüssel" verschafft hat. Dieser Schlüssel ist aber kein Schlüssel gewöhnlicher Art, sondern eine Angabe darüber, wie zwei mit Hemmungen versehene Walzen eingestellt werden müssen, damit eine zwischen denselben von dem Messerwerk verschobene Mutter mit ihren Anschlägen auf Lücken in der Reihe der Hemmungen trifft und so einen bestimmten Weg, ohne aufgehalten zu werden, zurücklegen kann. Die Unbequemlichkeit ist also hier zunächst auf das Gas verbrauchende Publikum abgewälzt, welches sich von Zeit zu Zeit einen neuen Schlüssel verschaffen muss. Doch auch für die Gaswerke ist die Anwendung derartiger Stop-Messer mit einem guten Theil Mühe verknüpft. Für jeden Messer muss ein besonderer Schlüssel aufgestellt und unter Geheimhaltung in den Büchern der Gesellschaft bewahrt werden. Jeder derartige Schlüssel gilt aber nur für beschränkte Zeit. Sobald ein gewisses Volumen Gas durch den Messer hindurchgegangen, müssen neue mit Hemmungen versehene Walzen eingesetzt oder der Messer durch einen anderen mit neuem Schlüssel ersetzt werden. (Schluss folgt.)

Die Fossa magna und das japanische Schüttergebiet.

Von W. Berdrow.

(Schluss von Seite 169.)

Das hohe Interesse der Geographen und Geologen hat dieses verhängnissvolle Centrum unterirdischer Störungen bereits erregt, seit es mit der Oeffnung Japans für den Fremdenverkehr überhaupt bekannt geworden ist. Das Verdienst einer genaueren Erforschung und Erklärung der einzig dastehenden Erscheinung aber gehört dem deutsch-japanischen Geologen Dr. Edm. Naumann, der seit den siebziger Jahren die japanische Landeskunde an Ort und Stelle studirt hat und wohl für den kundigsten Beurtheiler der dortigen Bodenverhältnisse gelten muss. Naumann*) hat seit 1875, als er zum ersten Male den fraglichen Landstrich besuchte, seine Bedeutung nicht wieder aus den Augen verloren und schliesslich auch die offenbar richtige Erklärung des Phänomens in der Annahme einer breiten Spalte durch die Erdrinde gefunden, welche sich von Südost nach Nordwest quer durch Japan zieht und nur oberflächlich von neugebildeten oder nachgesunkenen Schichten überdeckt worden ist. Lassen wir den Forscher selbst über seine erste Reise an den Rand dieser gewaltigen Spalte, dem er sich am 13. November 1875 aus dem nördlichen Gebirge her näherte, berichten. „Als der Morgen anbrach," erzählt Naumann, der diese erste Untersuchungsreise mit einigen japanischen Schülern des geologischen Institutes angetreten hatte, „als der Morgen anbrach, sah ich mit Staunen, dass sich das Bild der Oberfläche während der nächtlichen Wanderung vollständig geändert hatte. Fast war mir zu Muthe, als ob ich mich in einer ganz neuen Welt befände. Ich stand am Rande einer breiten Einsenkung. Drüben wuchsen Bergriesen in dichtem Gedränge auf, Berge von 3000 m und darüber. In scharf ausgeprägter gerader Linie setzten die steilen Hänge auf der anderen Seite ihren Fuss auf die Senke, und es war kein Zweifel, am Saum der Berge musste ein Fluss aus Nordwest nach Südost ziehen. Linker Hand schob das Bergland, aus dem ich herausgetreten, noch Ausläufer und Riegel gegen die Senke vor. Nach Südwest stieg der gewaltige Fuji (der schneegekrönte Vulkan Fujiyama, der mit 3720 m Höhe, kaum 100 km von der Hauptstadt entfernt, das Wahrzeichen Japans bildet) gen Himmel auf. Wohl wurde mir damals klar, dass ich einer in hohem Grade auffallenden Oberflächenbildung gegenüber stand, aber ich konnte noch nicht ahnen, was es mit der quer über den ganzen Inselbogen verlaufenden Furche, deren Schooss zahlreiche Vulkane entstiegen, darunter der grösste des Landes, für eine Bewandtniss habe, auf welche gebirgsbildenden Vorgänge diese langgestreckte, transversal gestellte, durch vulkanische Schmarotzer ausgezeichnete Depression zurückzuführen sei. Im Laufe meiner Aufnahmen hat sich der Schleier allmählich gehoben. Ich habe den grossen Graben, der mich schon bei meiner ersten Reise in Erstaunen setzte, als die deutlich ausgeprägte Spur einer grossen Querspalte erklären können, und für ihn, weil er einen besonderen Namen

---

*) Vgl. Petermanns *Mittheilungen*, Ergänzungsband für das Jahr 1893.

verdient, die Bezeichnung „Fossa magna" (grosser Graben) vorgeschlagen. Kein anderes Gebirge der ganzen Erde hat eine Erscheinung aufzuweisen, die sich mit der Fossa magna vergleichen könnte. Ihre Verhältnisse sind für die Entstehungsgeschichte des japanischen Gebirges, wie für die Wissenschaft der Gebirgsbildung überhaupt, von der allergrössten Bedeutung."

Nun würde man sehr irre gehen, wenn man den besprochenen Landestheil, den wir nun auch in der Folge mit dem von seinem eigentlichen Entdecker ihm gegebenen Namen Fossa magna bezeichnen wollen, nach der vorhergehenden Skizzirung als eine Tiefebene, in der nur hier und da ein Vulkankegel aufragt, sich vorstellen wollte. Im Gegentheil, die Fossa bildet in ihrem engeren Umkreise ein so dichtes Gewirr hoher Bergmassen, wie es nur irgend in Japan zu finden ist. Wohl mag nach dem ehemaligen Aufbruch der Erdrinde an dieser Stelle einmal eine ununterbrochene, grabenartige Senke bestanden haben, aber der Anprall des glühenden Erdinnern gegen die dünne Oberfläche hat eben an derselben Stelle so viele Eruptionsmassen an die Oberfläche getrieben, so viele Vulkankegel aufsteigen lassen, dass heute ein geologisch wohlgeübtes Auge dazu gehört, die ehemalige Senkung zu finden. Lediglich der Umstand, dass eben in der Depression selbst nur vulkanische und nicht die sonstigen gebirgsbildenden Gesteine der Insel vorhanden sind, sowie die tiefen Einschnitte zwischen den einzelnen Erhebungsmassen, nöthigen uns hier zu einer besonderen Entstehungstheorie. „In keinem Theile des ganzen Landes", sagt Naumann, „drängen sich die Bergmassen so dicht zusammen, in keinem andern Theile steigen sie zu so gewaltigen Höhen auf, wie hier. Und doch kann man gerade hier von einer Seite der Hauptinsel zur andern gehen ohne die Nothwendigkeit beschwerlicher Passübergänge. Die grösste Höhe, die man bei der Querung von der Mündung des Fujigawa bis an die des Himagawa zu überschreiten hat, ist die des Shiojiritoge, am Suwa-See (1025 m). Es giebt freilich noch zahlreiche andere Querschnitte der Gebirgskette, deren Maximalerhebung über das Meeresniveau viel weniger beträgt, aber in diesen Fällen hat man zu bedenken, dass sich das ganze benachbarte Gebirge an tiefe Niveaus hält. Die höchsten Gipfel des Landes liegen innerhalb oder am Rande jener Depression, welche wir als Fossa magna bezeichnen." Der Fuji, der höchste Gipfel des Landes, misst 3728 m. Im Westen davon erheben sich im Akaishi-Sphenoid der Akaishi zu 3093 m, der Notorisan zu 3041 m und der Komagatake zu 3000 m; der Akatake im Jatsugatake-Stock ist 2982 m hoch. Der granitische Kimpusan ragt mit 2531, sein Nachbarsgipfel mit 2571 m über die Umgebung auf. Mit derartigen Gipfeln ist der Flächenraum, sind auch die Ränder der Fossa, besonders an ihrer westlichen Begrenzung, dicht besetzt, wobei sich jedoch der Unterschied geltend macht, dass die Berge in der Depression selbst durchaus vulkanischen Ursprunges sind, diejenigen der nächsten Umgebung aber älteren, geschichteten Gesteinen angehören. Letztere steigen aber wiederum im ganzen Lande nicht zu solchen Höhen empor, wie gerade hier, am Rande des Grabens, unmittelbar vor ihrem Abbruch in die Tiefe. So verstärkt sich noch der Anschein, als wäre hier in den frühesten Bildungsperioden, während deren sich die steile, ganz Japan durchziehende Hochgebirgskette, wie man annimmt, durch die Zusammenziehung der Erdrinde, aus dem Meeresschoosse oder Urschlamm, der damals die Flächen bedeckt haben dürfte, emporhob, — als wäre damals durch eine ungeheure Störung der Erdoberfläche an eben dieser Stelle ein Durchbruch der Urgebirgskette erfolgt. Beide, einst eine Linie bildenden Flügel haben sich weit nach Nordwest, dem asiatischen Continent zu, umgebogen, zwischen ihnen aber entstand eine Kluft, welche, bis in die Tiefen der Erde reichend, sich alsbald mit granitischer und basaltischer Lava füllte und erst im Laufe der Zeit oberflächlich erstarrte. Das ist die 200 km lange und verhältnissmässig schmale Senke der Fossa magna. Oft mag die dünne Rindenschicht über dieser Spalte nachträglich eingebrochen sein, wenn hier und da die unterirdische Spannung sich steigerte; dann brachen aus der entstandenen Oeffnung die alten Laven mit Macht heraus und thürmten sich nicht allein zu den steilen Kegeln des Fuji, Jatsugatake oder Asamayama auf, sondern häuften auch in der weiteren Umgebung der Einbruchskessel ungeheure, langsam erstarrende Massen an. Im Süden und Südosten des Fujiyama lagern erstaunliche Massen eruptiver Gesteine, die grosse, gegen 60 km ins Meer vorspringende Halbinsel Idzu im Süden der Fossa besteht ganz daraus, und von den 24 Vulkanen selbst, welche auf Nippon bekannt sind, kommen 18 auf diesen schmalen Strich des Durchbruches zwischen den alten Kettengebirgen.

Ein so entstandener Boden muss in der That wahrhaft kritisch genannt werden. Von den Erdbeben, welche in Japan gezählt werden, entfallen die meisten und schwersten auf die Umgebung unserer grossen Spalte. Die Zone verhängnissvollster Erschütterungen liegt fast gänzlich in demselben Landestheile, zu welchem die grosse Ebene westlich von Tokio als das erste Erdbebencentrum der Welt und als der natürliche Eingang in die Fossa magna unzertrennlich hinzugehört. Aber auch die weitere Umgebung der Spalte ist von verhängnissvollen Katastrophen ständig bedroht, während der-

gleichen Fälle sich im Norden und Süden von Nippon und auf den übrigen japanischen Inseln ungleich seltener ereignen. Von den grossen Erdbeben des letzten Jahrhunderts fiel das unheilvollste, die sogenannte Ansei-Periode von 1854 und 1855, in die Ebene von Tokio und die engere Umgebung der Fossa magna, wo ganze Städte niedergelegt und 100000 Menschen getödtet wurden. Das Beben von 1830, welches acht Wochen dauerte, spielte 200 km von der Spalte entfernt in der oft erschütterten Umgebung von Kioto. Im Jahre 1889 wurden die Provinzen Owari und Mino, nur 100 km im Westen der Fossa, aufs furchtbarste von einer mehr als 100 km langen Spaltbildung erschüttert, welche Strassen, Flüsse und Eisenbahnen, Felder und Städte zum Theil verschob, hob oder senkte, zum Theil aber völlig zerstörte. Den engen Zusammenhang dieser Katastrophe mit der grossen Senke bewiesen der gleichzeitige Ausbruch des Asama am Rande der letzteren, sowie ein kolossaler Riss im Krater des Fuji. Nur fünf Jahre später wurde wieder das Gebiet von Yamagata, 250 km nördlich von der Ebene bei Tokio, der Schauplatz einer Katastrophe. Eben in derselben Gegend ist auch der früher erwähnte, 1888 durch eine Dampfexplosion zerschmetterte Vulkan Bandai zu suchen. Um die Geringfügigkeit dieser Entfernungen zu würdigen, muss man sich freilich die ungeheure, mindestens 2500 km betragende Längenausdehnung des japanischen Inselbogens gegenwärtig halten. Auf kaum ein Sechstel dieser Ausdehnung concentriren sich die meisten und grössten geologischen Störungen des ganzen Landes, und gerade die Mitte dieser kritischen Zone wird von der wunderbaren Depression der Fossa magna quer durchschnitten.

Da drängt sich unabweisbar die Frage an die Vergangenheit auf: Wie steht es um die Entstehung, um die Bildung dieser gewaltigen unterirdischen Spalte, in deren Umgebung das Erdinnere seine Macht so unausgesetzt bald in Spaltenbildungen, bald in Einbrüchen, bald wieder in Dampfexplosionen und Lavaergüssen bethätigt? Wann ist die Rinde in diesen Spannungszustand, der sich jetzt in so furchtbaren Katastrophen auslöst, gerathen? Dasselbe Problem hat sich natürlich auch dem Entdecker der Fossa bei seinen langjährigen Untersuchungen des interessanten Gebietes aufdrängen müssen, und wir wollen seine Antwort darauf, wenigstens in grossen Zügen, hier nicht übergehen.

Bekanntlich sind es in erster Linie die grossen Kettengebirge der Erde, welche in Folge der einst bei ihrer Erhebung veranlassten Gleichgewichts- oder Zusammenhangsstörung der Erdrinde noch jetzt besonders oft von geologischen Störungen heimgesucht werden. Diese Störungen können, wie es bei den Alpen vorzugsweise der Fall ist, in unterirdischen Verschiebungen, Spannungsauslösungen oder Einbrüchen bestehen und werden sich dann oberflächlich als tektonische Erdbeben ankündigen. Oder aber sie können auch, und dafür sind die südamerikanischen Cordilleren das klassische Beispiel, schon früher in der Bildung einzelner Vulkane oder ganzer Vulkanreihen sich bethätigt haben, deren explosive Thätigkeit heute entweder zum Schweigen gekommen ist, oder auch noch jetzt die Störungen der Schichten und ihre Folgen, die Erdbeben, begleitet. In diesem letzteren Falle nimmt man wohl mit Recht das Bestehen grosser Spalten neben oder unter den betreffenden Gebirgszügen an. — Nun betrachtet Edm. Naumann die ganze japanische Inselkette als ein ungeheures Kettengebirge, ja als eines der mächtigsten der ganzen Erdrinde. Freilich darf man zur Prüfung dieser Ansicht nicht den oberflächlichen Inselbogen, wie er sich dem zu Schiffe nahenden Reisenden zeigt, ins Auge fassen, obgleich derselbe nahezu ein einziges Auf und Nieder von Kämmen und Gipfeln vorstellt und seine Grundfläche mit 432000 qkm nahezu diejenige des Himalayagebirges erreicht, sondern man muss die Japankette als ein direct vom Meeresgrunde aufsteigendes Gebirge betrachten. So unvermittelt, wie die Berge auf diesen Inseln von der Küste nach oben streben, so schroff fallen auch die Ufer mit wenig Ausnahmen zur Tiefe hinab, und während im allgemeinen um die Festländer der Erde sich eine breite, 200 bis 300 km ins Meer hinausgreifende unterseeische Bank von geringer Wassertiefe gürtet und erst dann Meerestiefen von 2000 bis 3000 m gelothet werden, finden sich in der nächsten Umgebung des japanischen Archipels weit bedeutendere Ziffern. Die Meerestiefen erreichen rings um Japan schon in geringen Entfernungen ungeheure Abmessungen, 5000 m und mehr, und sobald die totale Erhebung vom Meeresboden bis zu den Bergesgipfeln, welche letztere doch auch bis 3700 m ansteigen, ins Auge gefasst wird, kommen wir auf ein riesig ausgedehntes, dem Meeresgrunde aufgesetztes Kettengebirge, dessen äusserste Höhen bis zu 12000 m und mehr gehen. Ein ähnliches Kettengebirge aber, ebenfalls aus Tiefen von 5000 bis 6000 m aufsteigend, oberflächlich aber nur durch kleine Inseln markirt, ist nun dem Japanbogen auf der Aussenseite rechtwinklig vorgelagert. Es ist auf der Meeresoberfläche durch die im Süden von Tokio weit in den Stillen Ocean hinausgreifenden Sieben Inseln angedeutet, lässt sich aber in seiner Richtung durch die allenthalben von bedeutenden Tiefen begleiteten Bonin- und Marianen-Inseln noch viel weiter, bis nahe an 3000 km weit, verfolgen. So haben wir zwei ungeheure, steil aufragende Kettengebirge, welche in ihren Zügen rechtwinklig zu einander stehen, und von denen

das eine, die Japankette, eben dort in zwei Flügel zersprengt ist, wo die Spitze des andern, der Schichitokette, es trifft. Und diese Stelle ist eben unser fragliches Gebiet, hier liegt die Fossa magna!

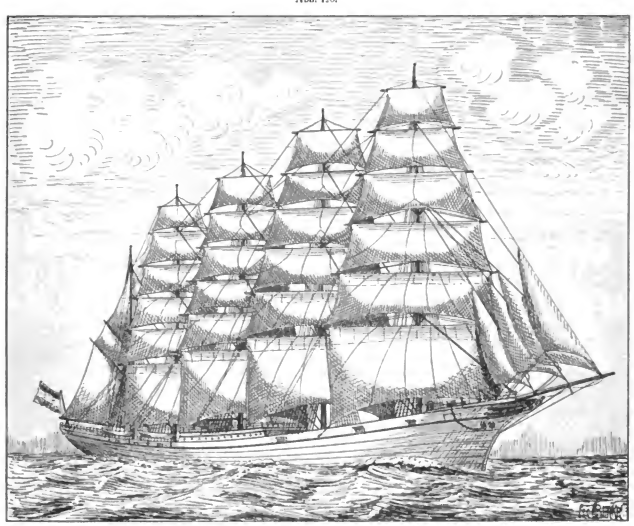
Naumanns Erklärung geht dahin, dass sich die beiden Ketten bei der Faltung der Erdrinde, sei es gleichzeitig, sei es vor oder nach einander, emporgehoben und, an dem Treffpunkte beengt, gegenseitig gestört haben. Der rechtwinklig in den Japanbogen eindringende Kamm der Schichitokette hat dann die aufstrebende Mauer des ersteren zersprengt, die beiden Flügel nach Nordwest zurückgedrängt und zwischen ihnen jene gähnende Kluft der Fossa geöffnet. Oberflächlich ist die Wunde vernarbt, aber noch immer nagen von unten die vulkanischen Kräfte an den dünnen Wandungen ihres Kerkers, und noch immer sucht sich die einst erzeugte und bei der späteren Abkühlung verstärkte Spannung der Schichten im Knotenpunkt in einzelnen Katastrophen zu lösen. Bald Risse, bald Schwellungen, Verschiebungen oder Einstürze, alle sind sie nur verschiedene Merkmale tektonischer Erdbeben, in deren Schwingungen die Erdrinde ihren einst gestörten Gleichgewichtszustand wieder herzustellen sucht. [4161]

Die neuesten Riesenbauten der deutschen Kauffahrteiflotte.

Mit drei Abbildungen.

Bereits in No. 314 des *Prometheus* wurde der kolossalen Schiffsbauten der Jetztzeit Erwähnung gethan. Heute sind wir in der Lage, unseren Lesern die Typen der beiden neuesten und grössten Schiffe der deutschen Kauffahrteiflotte vor Augen zu führen. Beide Riesenbauten gehören der Hamburger Rhederei an. Das in unseren Abbildungen 120 und 121 wiedergegebene Segelschiff *Potosi* wurde von der Firma Joh. C. Tecklenborg in Bremerhaven-Geestemünde für Rechnung der Firma F. Laeisz in Hamburg erbaut und hat bereits seine erste Fahrt zurückgelegt. Das Schiff ist am 7. October in Iquique angekommen nach einer beispiellos schnellen Reise von 67 Tagen vom Ausgang des Canals ab, und am 25. October mit einer Ladung von 6200 Tons Salpeter nach

Abb. 120.



Das Schiff *Potosi* unter vollen Segeln.

Hamburg gesegelt. Es ist das bis jetzt grösste jemals erbaute Segelschiff der Welt. Seine Länge beträgt über Gallion und Heck gemessen 120,1 m, seine grösste Breite 15,2 m, seine Tiefe von Oberkante Kiel bis zum Hauptdeck in der Mitte des Schiffes 9,5 m. Der Raumgehalt beträgt 4026 Registertonnen oder 11 394 cbm, seine Wasserverdrängung 8580 Tonnen. Die Tragfähigkeit des *Potosi* stellt sich auf rund 6000 Tonnen. Das Schiff ist aus Siemens-Martin-Stahl erbaut, hat eine Back, ein Brückendeck und ein Poopdeck. Unter letzterem ist der Steuerapparat aufgestellt, während die Besatzung — Capitän, Steuerleute und 44 Mann — im Brückendeck untergebracht ist. Ebendort befinden sich Salon, Passagiergelass, ein Hospital, eine Küche, Segelkammer, ein Proviantraum, die Messe und Pantry und die Wasserclosets. Oberhalb der Brücke ist das Navigations- und Kartenhaus aufgebaut. *Potosi* ist als Fünfmast-Bark mit doppelten Mars- und Bramsegeln getakelt. Sämmtliche Rundhölzer sind mit Ausnahme der Bramstengen (oberste Enden der Masten) ebenfalls aus Martin-Stahl erbaut, letztere aus Pitchpineholz. Die Höhe des Grossmastes vom Deck bis zum Flaggenknopf beträgt 51 m. Die Länge der untersten Raa (Segelstange, in diesem Fall allerdings 65 cm stark) ist 30,5 m, die der obersten oder Royalraa noch 15,5 m. In der Nähe aller Masten sind für das Setzen der Segeln und das Laden und Entladen des Schiffes Winden aufgestellt. Auf der Back befindet sich ein Schwingekran, welcher die beiden vorderen 3000 kg schweren Anker des Schiffes ein- und aussetzt. Die Gesammt-Segelfläche beträgt rund 4500 qm. Das Schiff ist mit vier Rettungsbooten ausgerüstet, welche zwischen den beiden hinteren Masten auf Barringsbalken in Bootsblocken aufgestellt sind und vermittelst Davits ein- und ausgeschwungen werden. — Der Constructeur hat es verstanden, dem Schiff trotz seiner gewaltigen Massen ein leichtes und schönes Aussehen zu verleihen.

Abb. 121.



Blick auf das Oberdeck des *Potosi*.

Das zweite, in unserer Abbildung 122 wiedergegebene Schiff ist ein Dampfer, wird für Rechnung der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft erbaut und geht seiner raschen Fertigstellung entgegen. Leider sah sich die Gesellschaft genöthigt, den Bau des Riesendampfers statt in Deutschland einer englischen Werft in Auftrag zu geben, da die englische Firma bedeutend billiger und rascher zu bauen sich verpflichten konnte. Das Dampfschiff hat die gewaltige Länge von 170,68 m. Seine grösste Breite auf den Spanten beträgt 18,9 m. Die Tiefe von Oberkante Deck an der Seite bis Oberkante Kiel ist 12,5 m. Die Wasserverdrängung bei vollem Tiefgang stellt sich auf rund 21 000 Tonnen. Zwei Vierfach-Expansions-Maschinen geben dem Schiff eine Geschwindigkeit von 13 Knoten die Stunde. Das Schiff führt Viermast-Takelage. Jeder dieser eisernen Pfahlmasten ist mit Ladebäumen versehen, welche durch Winden, die auf dem Oberdeck aufgestellt sind, für das Laden und Entladen des Schiffes in Thätigkeit gesetzt werden.

Der Riesendampfer ist für den Passagier- und Frachtverkehr zwischen Hamburg und New York bestimmt. —B— [4267]

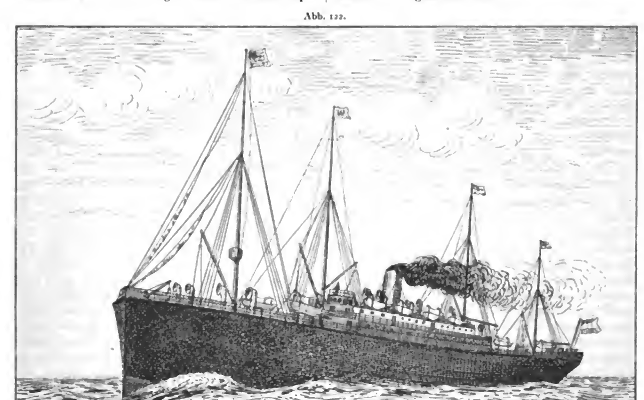
Zur Geschichte der Rosskastanie.

Von Dr. Gustav Zacher.

(Schluss von Seite 163.)

Bestimmtes über einen solchen ersten Anpflanzungsversuch erfahren wir aber erst aus dem Jahre 1576, in welchem der damalige Hofgartendirector in Wien, Charles de Lecluse oder Clusius, gestorben 1609 als berühmter Professor der Botanik an der Universität zu Leyden, die ihm von dem damaligen österreichischen Botschafter David von Ungnad aus Constantinopel zugesandten Samen anpflanzen liess. Der überraschende Erfolg dieses Experimentes liess bald in dem vermeintlichen Ausländer eine für den Gartenbau äusserst werthvolle Erwerbung erkennen, und so finden wir schon 30 Jahre später unseren dunkelgrünen Freund in den Lustgärten der Augsburger Patrizier, z. B. der Fugger, heimisch und wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, dass diese die Samen des damals seltenen Baumes direct aus dem Wiener Hofgarten als besonderes Gnadengeschenk des damaligen Kaisers erhalten haben, dessen Hofbankiers ja die Augsburger Handelsfürsten waren. Parallel mit dieser Weiterverbreitung im Süden unseres Vaterlandes geht eine solche in Flandern und von da den Rhein aufwärts, und jedenfalls hatten Busbeck, Quackelbeen und Clusius, alle Drei gebürtige Flamländer, auch Bekannte ihrer engeren Heimat mit Samen dieses stattlichen Baumes beschenkt. Dann aber hören alle Nachrichten über den Einwanderer in Deutschland auf, allerdings waren die Zeiten während und nach dem 30jährigen Kriege nicht dazu angethan, die Aufmerksamkeit der damals Lebenden auf derartige Nebensächlichkeiten zu lenken. Erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts häufen sich die Nachrichten über den Kästenbaum, der sich nun bereits unter den durch ganz Deutschland verbreiteten und allbekannten Bäumen seinen festen Platz gesichert hatte.

Abb. 122.



Dampfer der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft.

Viel später als in Deutschland und dem heutigen Belgien fand die Rosskastanie in Frankreich und England Eingang. Erst 1615 steckte der Baumzüchter Bachelier im Garten des damals dem Malteserorden gehörigen Temple zu Paris jene Käste, die nach der Behauptung der Franzosen die Stammmutter aller in Frankreich wachsenden Rosskastanien sein soll. Dieselbe soll noch im Jahre 1791, als der Convent die Rasirung des alten Temple-Gartens und seine Umwandlung in ein Kartoffelfeld anordnete, gestanden haben, wenigstens wird sie 1785 noch besonders erwähnt. Ein zweiter, aber noch berühmterer Kastanienbaum war der um das Jahr 1635 im Palais Royal durch den Cardinal

Richelieu gepflanzte, der auch historische Bedeutung erhalten hat. Denn hier unter dem Schatten seines dunklen Laubdaches fanden die oft sehr erregten Zusammenkünfte der Privatpolitiker von Paris statt, bei welchen die jeweiligen Schritte der Regierung leidenschaftlich besprochen wurden, und besonders seit den gelegentlich der Theilung Polens hier vorgefallenen tumultuösen Auftritten war der „Arbre de Cracovie" als der Sammelpunkt aller regierungsfeindlichen Elemente der leichterregten Hauptstadt weit über die Grenzen Frankreichs hinaus bekannt. Die Redensart „Qu'en dira l'arbre de Cracovie?" würde in modernes Deutsch übertragen etwa lauten: „Was wird die öffentliche Meinung dazu sagen?", und factisch hat die Rücksicht auf den „Krakauer Baum" mehr als einmal die Schritte der französischen Regierung beeinflusst. Ferner stammt aus jenen Zeiten auch die durch Buffon im Jardin des Plantes angelegte grossartige Kastanienallee, die noch heute einen Stolz und eine Zierde desselben bildet.

Ueberhaupt machten die Franzosen ihr verspätetes Interesse für die Rosskastanie reichlich durch den Eifer wieder wett, mit dem sie sich um die Veredlung dieses Baumes bemühten. Ausser unserer Rosskastanie zählt die Familie der Sapindaceen, zu welcher dieselbe gehört, nähmlich noch etwa 14 verwandte Arten, deren Vorkommen sich über das gemässigte Nordamerika, Mexico, Neu-Granada, Persien, den Himalaya und Hinterindien erstreckt. Unter diesen steht die rothblühende Pavie (*Aesculus rubicunda Loisl.* oder *Aesculus Pavia L.*) aus dem westlichen Nordamerika der Rosskastanie am nächsten und die aus dieser mit der Pavie erzielte rothblühende Spielart, die rothe Rosskastanie (*Aesculus carnea Willd.*) hat als stattlicher Zierbaum allgemeine Beliebtheit gefunden. Diese Kreuzung gelang im Jahre 1812 und schon 1820 war diese Spielart auch in fast allen deutschen und englischen Gärten eingebürgert.

Viel interessanter ist die Entstehungsgeschichte der „gefüllten Kastanie", die unsere Kunstgärtner *Aesculus Hippocastanum flore pleno* benennen, da sich dieselbe in ein noch bis heute unaufgeklärtes Dunkel hüllt. Um 1820 nämlich entdeckte der Gutsbesitzer Saladin de Budé zu Frontenex bei Genf, der ein ausgesprochener Gartenfreund war, auf einem seiner Kastanienbäume an nur einem Zweige lauter gefüllte Blüthen. Da auch im folgenden Jahre dieser Zweig denselben bildschönen Schmuck trug, so nahm Budé Pfropfreiser davon und zog seit 1824 gefüllte Kastanien, die heute eine der Hauptzierden fast aller grösseren Gärten bilden. Der Stammbaum, der übrigens auf allen seinen anderen Zweigen einfache Blüthen trug, war noch 1860 nach dem Zeugniss De Candolles am Leben und präsentirte sich auch noch damals in seinem eigenartigen Schmucke. Aber alle Versuche, auf künstliche Art diese eigenthümliche Blüthenentwicklung hervorzubringen, missglückten durchaus, und ähnlich wie bei der hin und wieder auftretenden Füllung der Blüthen unserer einheimischen Blutbuche stehen wir hier vor einem bisher noch nicht gelösten Naturräthsel.

Dagegen haben unsere Kunstgärtner es verstanden, durch Kreuzung der Rosskastanie mit der rothen und gelben Pavie eine ganze Reihe allerdings weniger bekannter Spielarten und Blendlinge zu erzeugen. Von diesen beiden amerikanischen Schwestern unserer Käste wurde zuerst die rothe Pavie 1711 von dem berühmten Arzte Hermann Boerhaave im Leydener Pflanzengarten gezogen und nach dem Anatomen und Botaniker Peter Paaw mit ihrem noch heute geltenden Namen belegt als *Aesculus Pavia L.*, während *Aesculus Pavia flava Ait.* ihren Namen von dem englischen Gartendirector William Aiton erhielt, der sie 1764 nach England brachte. Eine dritte Schwester, die Stachelpavie, *Aesculus Pavia glabra*, die erst um 1800 durch Henry Mühlenberg nach Deutschland kam, gewann keine Anerkennung und findet sich nur noch vereinzelt in alten Gärten, so z. B. in den Schlossgärten von Sanssouci und Charlottenburg. Allerdings können diese Amerikanerinnen es in keiner Weise mit unserer Kastanie aufnehmen, die in mehr als einer Hinsicht uns unentbehrlich geworden ist. Denn wie selten ein Baum vereinigt sie in sich eine ganze Anzahl der vorzüglichsten Eigenschaften, die wir zum Schlusse noch berühren müssen, da gerade sie der Grund der so raschen Ausbreitung und so allgemeinen Beliebtheit dieses Baumes gewesen sind.

Der stattliche Wuchs, das dichte, dunkle Laub, das sowohl vor leichtem Regen als auch vor den sengendsten Sonnenstrahlen schützt, die schöne Kugelform der Krone, die regelmässig gebildeten Blätter, der Reichthum und die Farbenpracht der kerzenartigen Blüthenstände lassen die Kastanie, wie fast nur noch unsere Linde, wie geschaffen zum Alleebaum erscheinen, während das Dunkelgrün ihres Laubes und ihre schöne Kronenform sie ebenso gut als Einzelwie als Gruppenbaum zur Verwendung empfehlen. Dazu kommt ihre Zähigkeit, mit der sie unserem rauhen Klima trotzt, ihre Anspruchslosigkeit an den Boden und die gute Verwendbarkeit ihrer Rinde als Ersatz für die Eichenlohe und ihres Holzes für alle Stellmacherarbeiten. Ihre Früchte enthalten bedeutende Mengen von Stärke und werden vom Vieh, besonders aber vom Wild im strengen Winter gern gefressen und liefern nicht zum letzten unseren Kindern ein äusserst beliebtes Spielzeug; so darf es uns nicht wundern, dass dieser Fremdling bei uns volles Bürgerrecht erhalten hat. [4291]

Aluminiumgefässe.

Die Tauglichkeit des Aluminiums zu Trink-, Speise- und Kochgefässen musste nach den im Laboratorium bestimmten Eigenschaften des Metalls in Frage gestellt werden, bis Erfahrungen des täglichen Lebens sowie besonders angestellte langdauernde Versuche die Entscheidung bringen würden. Letzterer scheinen wir nunmehr nahe zu sein, dank dem französischen Armeewesen. Der französischen Armee lässt sich eine Vorliebe für Aluminium ja fast geschichtlich nachweisen; hatte doch in der frühesten Jugend der Aluminiumindustrie Napoleon III. seine Garde-Kürassiere mit Aluminiumpanzern ausgerüstet, welche allerdings sehr bald zwar nicht feindlichen Schwertstreichen, sondern alkalischen Stalldünsten erlagen; so sind denn wohl auch früher als in anderen Armeen in der französischen Trink- und Speisegefässe aus Aluminium eingeführt worden, nämlich als *bidons* und *quarts* bezeichnete Flüssigkeitsbehälter und die als *gamelles* bekannten Speisenäpfe; alle diese Gefässe sind ohne Löthung, nur durch eine Reihe von Treibungen hergestellt. Ueber die seit 1892 damit gemachten Erfahrungen sowie angestellte Versuche berichtet nun Balland (in *Compt. rend.*). Zunächst falle das ungleiche Gewicht auf, welches die Gefässe derselben Art, obwohl sie aus ganz demselben Bleche und in derselben Weise hergestellt werden, von Anfang an besitzen; so wogen

quarts	zwischen	55	und	60 g
bidons	„	160	„	169 „
kleine *gamelles*	„	255	„	267 „
grosse „	„	527	„	561 „

Als Ursache dieser Gewichtsunterschiede erkannte Balland das Beizen der Gefässe mit Natron oder Soda, wovon er noch Spuren an neuen, ungebrauchten Gefässen fand. Gegenüber dem Natron ist Aluminium ja nicht weniger empfindlich als wie gegen Kali (oder Pottasche), und es vermögen deren erwärmte Laugen das Aluminium in wenigen Minuten bis auf einen schwärzlichen Rückstand aufzulösen.

Den gewöhnlichen Verhältnissen des Soldatenlebens gegenüber erweisen sich die Aluminiumgefässe genügend widerstandsfähig, sowohl gegen mechanische Beeinflussung durch Abreibung, als auch gegen die Einwirkung des Holz-, Kohlen- oder Gasfeuers, sowie gegen Speisen und Getränke. Das Metall nimmt dabei allerdings einen gewässerten (moirirten) Farbenton an, verliert aber vom vierten Gebrauchsmonat an nicht mehr erheblich an Gewicht. Würden die Nahrungsmittel längere Zeit mit dem Aluminium in Berührung bleiben, so wären sicherlich Schädigungen zu gewärtigen, so aber werden sie zu oft erneuert und wechseln zu sehr.

Was die lange Dauer der Beeinflussungen ausmacht, zeigten verschiedene Versuche. So bilden sich schon bei der mehrmonatigen Aufbewahrung von gewöhnlichem Wasser in Aluminiumgefässen hier und da in unregelmässiger Vertheilung kleine, äusserst zarte, weisse Büschel oder Flocken, die beim Austrocknen zu einigen Centigrammen pulveriger Thonerde werden; die Büschel entstehen an allen den Stellen, an welchen Partikel von Eisen, Silicium, Kohle oder Natrium das Metall verunreinigen, insbesondere aber um die Nieten herum, mit denen die Henkel oder Handgriffe befestigt sind und die aus Aluminiumlegirungen gefertigt sind. Es stimmt dies überein mit den Beobachtungen von Riche und von Hugounenq, denen zufolge Aluminium in Wasser die Berührung mit anderen Metallen nicht verträgt. Der Gewichtsverlust erreicht jedoch selbst nach 6 Monaten noch nicht 0,1 Procent. Mit Seine-Wasser in versiegelten Flaschen fast 4 Jahre lang aufbewahrte Aluminiumbleche hatten sich mit einem sehr dauerhaften, selbst dem Scheuern mit Ziegelmehl widerstehenden Ueberzuge (Patina) bedeckt, der erst der 24stündigen Einwirkung eines schwach mit schwefliger Säure (1 : 100) angesäuerten Bades wich; hierbei betrug der Gewichtsverlust 3 Procent. Intensiver, aber gleicher Art als diejenige gewöhnlichen Wassers, ist die Einwirkung von 35 g Salz auf den Liter enthaltendem Salzwasser; da werden die Nieten sogar zersetzt und die Handgriffe lösen sich ab; auch nimmt das Metall ausserhalb aller von Thonerdegallert besetzten Stellen, welche letztere den metallischen Glanz beibehalten, einen schwärzlichen, runzeligen, selbst dem Scheuern mit Sand widerstehenden Ueberzug an, der ebenfalls erst durch schweflige Säure zu zerstören ist; doch betrug auch da nach 4 Monaten der Gewichtsverlust erst 0,6 Procent. Ob diese Beobachtung auch für Meerwasser, welches ja denselben Salzgehalt besitzt, maassgebend ist, bezweifelt Balland selbst in Anbetracht der Mittheilung von Bauchér, wonach besondere Organismen die Einwirkung des Meerwassers auf Aluminium unterstützen.

Auffällig war dabei noch die Erscheinung, dass das Salzwasser ersichtlich nahe seiner Oberfläche das Metall am stärksten angegriffen hatte, was wohl die Mitwirkung der Luft bedingte. Essig, der mehrere Monate lang in einer kleinen, mit ihrem Deckel verschlossenen Gamelle belassen war, soll sogar an der Aussenseite derselben und nur bis zur Höhe der Oberfläche des Essigs im Innern die Bildung eines leichten, bleichen Ringes von Thonerdepulver bewirkt haben, was auf eine Durchlässigkeit des Aluminiums hindeutet, obwohl Trinkgefässe sogar gegenüber dem Vacuum sich wasserdicht erwiesen. Als eine entsprechende Durchlässigkeitswirkung erklärt Balland das Auftreten leichter Aufquellungen an in Salzwasser aufbewahrten Aluminiumgeräthen, welche Aufquellungen hervorgerufen würden durch eingeschlossene Verunreinigungen des Metalls.

Die mancherlei Misserfolge, die man mit Aluminiumgeräthen gehabt habe, sollten nach

Balland über die Zukunft dieser Industrie nicht entscheiden, weil sie nur durch die Verunreinigungen des Handels-Aluminiums mit Eisen, Silicium, Thonerde, Stickstoff, Kohle und Kohlenborür bedingt seien, von denen in ungleichmässiger Vertheilung manche Fabrikate bis zu 8 Procent enthielten. Jetzt schon sei diese Beimengungsquote auf nur 0,7—0,9 Procent gesunken und werde hoffentlich noch weiter gemindert werden. Gleicherweise müsse man aber auch danach streben, dem Aluminium, und zwar in seinen verschiedenen Formen, ein einheitliches, gleichartiges, dichteres Gefüge und eine recht glatte Oberfläche zu geben; die Natronbeize, welche dem Metalle den beliebten matten Farbenton giebt, sei verwerflich, weil sie ungleichmässig eindringt, die Oberfläche runzelig und so chemischen Angriffen zugänglicher macht. Aluminiumlegirungen empfiehlt Balland nicht für Gefässe; diese soll man, sofern sie zur Speisenbewahrung dienen sollen, ohne Löthung und ohne Hinzufügung fremder Metalle herstellen. [4313]

RUNDSCHAU.

Wieder und wieder haben wir es erlebt, dass chemische Substanzen, welche man entweder wegen der Seltenheit ihres Vorkommens oder wegen der Schwierigkeit ihrer Darstellung für ganz unzugänglich hielt, Substanzen, von denen Diejenigen, die sich ihrer wissenschaftlichen Untersuchung widmen wollten, sich nur mit grossen Opfern wenige Gramm zu verschaffen wussten, in jeder Menge erreichbar wurden, sobald man eine technische Verwendung für sie kennen lernte. Die chemische Industrie ist nachgerade auf dem Standpunkte angelangt, wo sie nichts mehr für unzugänglich oder unerreichbar hält. Das kann vielleicht nur als Bewusstsein ihrer eigenen Kraft aufgefasst werden, solange es sich um Schwierigkeiten handelt, die sich der Darstellung irgend eines Körpers entgegenstellen. Merkwürdiger Weise pflegt man aber auch ebenso von denjenigen Substanzen zu denken, welche die Natur nur in äusserst geringen Mengen erschaffen zu haben scheint. Und noch viel merkwürdiger ist es, dass man auch darin sich nicht täuscht. Wir haben das häufig genug gesehen, niemals aber ist es in glänzenderer Weise bestätigt worden, als an den sogenannten seltenen Erden, welche als Erzeuger des Gasglühlichtes heute in Jedermanns Munde sind. Was sind eigentlich diese seltenen Erden? Das ist eine Frage, welche heutzutage jedem Chemiker mindestens einmal täglich von irgend einem seiner Freunde vorgelegt wird. Die Beantwortung dieser Frage aber ist nicht ganz so leicht, wie sie aussieht.

Die seltenen Erden sind die Sauerstoffverbindungen von Metallen, die den meisten Menschen nicht einmal dem Namen nach bekannt sind. Tausende von Chemikern haben ihre ganze Laufbahn zurückgelegt, ohne diese Substanzen je in die Hand bekommen zu haben. Die Metalle selbst sind so schwierig darzustellen, dass man sie noch als vollständig unerforscht bezeichnen kann. Wenn sie nicht Elemente wären und daher bei der Entwicklung des periodischen Systems eine grosse Rolle spielten, so würden sie sogar in den Vorträgen über wissenschaftliche Chemie kaum je erwähnt worden sein. Ihre Anzahl ist eine sehr grosse, und so verschieden auch ihre Eigenschaften sind, so pflegt man sie doch stets alle zusammen zu nennen. Das allein, wenn nichts Anderes, würde genügen, zu zeigen, wie wenig vertraut wir mit ihnen sind.

Wir wissen Alle, dass die Natur nicht sprungweise schafft. Das hat sie auch bei der Schöpfung der Elemente bewiesen, deren jedes gewisse Analogien mit anderen zeigt, so dass wir gewöhnt sind, sie als mit einander verwandt zu betrachten. Man kann sich die Schöpfung der Elemente so denken, wie das Lebenswerk eines grossen Künstlers. Ueberblicken wir dasselbe als Ganzes, so ragen einzelne seiner Schöpfungen als Meisterwerke hervor, von denen jedes sein eigenes Gepräge besitzt. Verfolgen wir aber die Geschichte ihrer Entstehung, so sehen wir, dass jedes dieser Werke mit dem andern verbunden ist durch eine Reihe von Zwischengliedern, welche den allmählichen Fortschritt von einem zum andern erkennbar machen. So hat auch die Natur zwischen den charakteristischen Elementen, aus denen die grosse Masse der Weltkörper erbaut ist und die sich durch streng ausgeprägte Eigenart von einander unterscheiden, eine Reihe von Uebergängen geschaffen. Sie hat gewissermaassen experimentirt, ehe ihr ein neues Element so vollkommen gelang, dass sie, befriedigt mit ihrer eigenen Leistung, an die Massenfabrikation desselben herangehen konnte. Solche Probeleistung der Natur sind die seltenen Erden.

Auch unter den in grossen Mengen erschaffenen Elementen finden wir mitunter Zwillingspaare, deren Eigenschaften sich ausserordentlich nahe stehen. Wie Holbein seine Madonna, wie Böcklin seine Todteninsel zweimal gemalt hat, so hat die Natur mitunter zweimal Elemente von ganz ähnlichen Eigenschaften hervorgebracht. Das Kalium und das Natrium sind sowohl als Metalle wie in ihren Verbindungen sich so ausserordentlich ähnlich, dass es der ganzen grossen Vertrautheit bedarf, die wir Chemiker mit diesen Alkalimetallen besitzen, um sie stets mit Sicherheit von einander zu unterscheiden. Aber auch hier scheint die Natur geprobelt zu haben, denn neben dem Kalium und Natrium erschuf sie auch noch das Caesium und Rubidium, die den beiden anderen so ähnlich sind, dass wir Chemiker ihre enorme Seltenheit als ein grosses Glück betrachten müssen, sonst würden wir uns wahrhaftig nicht zwischen den Alkalimetallen auskennen. Ein anderes solches Paar sind Kobalt und Nickel. Auch sie sind einander so ähnlich, dass wir nur schwer zwischen ihnen unterscheiden könnten, wenn uns nicht der Umstand zu Hülfe käme, dass die Verbindungen des einen roth und die des anderen grün gefärbt sind. Zwischen den Alkalimetallen und den eigentlichen Schwermetallen, als deren Repräsentanten wir eben Kobalt und Nickel wählten, liegt eine grosse Anzahl von Uebergängen. Das ist das Gebiet der Erdmetalle, deren Sauerstoffverbindungen unlöslich im Wasser, von erdiger Beschaffenheit sind und nicht mehr jenen ausgesprochenen laugenhaften Charakter zeigen, wie die Alkalien. Manche derselben sind uns wohlbekannte alte Freunde. Wer kennt nicht den Kalk, die Magnesia, die Thonerde, deren Eigenschaften eine gewisse verwandtschaftliche Aehnlichkeit mit einander zeigen, obgleich sie viel zu verschieden sind, als dass man sie verwechseln könnte. Die grossen Lücken zwischen ihnen werden nun ausgefüllt durch die seltenen Erden, und je nachdem diese wieder dem einen oder andern der bekannteren Oxyde ähneln, können wir sie in grosse Gruppen zusammenfassen. Da sind vor allen die Ytteriterden, welche wir einigermaassen mit der Magnesia vergleichen können, die Oxyde des Yttriums, Erbiums,

Ytterbiums, Terbiums, Scandiums, Samariums, Thuliums und Holmiums, dann sind da wieder diejenigen, welche uns theils an Kalk, theils an Thonerde, theils wieder auch an die Oxyde des Mangans, Kobalts und Nickels erinnern, das sind die Erden des Thoriums, Lanthans, Cers, Zirkons und der Didymmetalle. Die zuletzt genannten sind die seltsamsten von allen. Sie sind in allen ihren Eigenschaften so täuschend ähnlich, dass man ihr Gemisch Jahrzehnte lang für ein eigenes Element gehalten hat, welches noch heute unter dem Namen Didym in allen Lehrbüchern beschrieben wird. Aber schon ist es gelungen, die blass rosenroth gefärbten Verbindungen dieses vermeintlichen Elementes zu zerlegen. Man hat sie gespalten in tief blauroth gefärbte und satt lauchgrüne. Da ihre Farben wie die des Kobalts und Nickels complementär sind, so heben sie sich in dem Gemisch gegenseitig auf und erscheinen dann nahezu farblos. Diese Componenten des Didyms, die wir heute als Neodidym und Praseodidym bezeichnen, scheinen aber bestimmt zu sein, uns weitere Ueberraschungen zu bereiten. Aus gewissen Eigenschaften, die sich bei ihrer spectroskopischen Durchforschung ergeben haben, hat der schwedische Chemiker Nilson den Schluss gezogen, dass das alte Didym wahrscheinlich aus neun mit einander gemischten Elementen besteht, deren Eigenschaften so ähnlich sind, dass sie bis jetzt aller analytischen Künste spotten. Unsere Nachkommen werden vielleicht dereinst aus den blass rosa Krystallen der heutigen Didymverbindungen eine farbige Welt von neuen Körpern zu isoliren wissen.

So ähnlich alle diese seltenen Erden in ihrer äusseren Erscheinung auch sind, so unterscheiden sie sich doch genug von einander, um sie bequem kenntlich zu machen, sobald sie uns in reinem Zustande vorliegen. Aber die härteste Nuss, welche uns die Natur mit diesen seltenen Erden zu knacken gegeben hat, besteht darin, dass sie sie nie allein, sondern stets im bunten Gemisch mit einander erscheinen lässt. So selten sie sich überhaupt zeigen, so ist doch immer, wo sie erscheinen, die ganze Gesellschaft oder es sind doch viele ihrer Mitglieder vereint. Nur einzelne wenige von ihnen, so namentlich das Zirkon, lassen sich gelegentlich einmal allein blicken. Die anderen trennen sich, wenn sie nicht alle beisammen sind, in die beiden Gruppen, welche wir auch oben unterschieden haben. Es sind meist die Ytteriterden und die Ceriterden beisammen, wobei jedoch keineswegs ausgeschlossen ist, dass es gelegentlich Ueberläufer aus der einen Gruppe zur anderen giebt. Das Thor treffen wir bald hier, bald dort. Das Scandium treibt bald unter den Ytteriterden, bald unter den Ceriterden sein Wesen. Auch dadurch zeigen sie ihren geselligen Charakter, dass sie sich meist noch mit den anderen uns wohlbekannten Metallen, dem Calcium, Aluminium, Eisen, Mangan und Blei zusammenfinden. Unter diesen Umständen wird man es begreifen, dass die Trennung und Untersuchung der seltenen Erden eine der schwierigsten Aufgaben ist, die einem Chemiker gestellt werden können.

Wo findet sich nun diese sonderbare Gesellschaft? Dies ist eine der merkwürdigsten Fragen, welche in der letzten Zeit eine grelle Beleuchtung erfahren hat. Nach allem, was wir heute von diesen Erden wissen, würden wir ihnen wohl nicht mehr den Namen der seltenen Erden zuertheilen. Aehnlich wie das Gold finden sie sich fast überall, aber stets in ausserordentlich geringen Mengen, und da sie weit weniger charakteristische Eigenschaften und in geringerem Maasse das Bestreben haben, sich zu isoliren, als das Gold, so sind sie bisher unseren Blicken fast stets entgangen. Als vor etwa 15 Jahren der italienische Chemiker Cossa den Nachweis führte, dass der menschliche Körper sowie fast alle unsere Nahrungsmittel unmessbar kleine Spuren von Cer, Lanthan und Didym enthielten, da war man versucht, an einen Irrthum zu glauben. Nach allem, was wir heute über die seltenen Erden wissen, ist man weit eher geneigt, die Cossasche Beobachtung für correct zu halten.

In der feurig-flüssigen Schmelze, welche ursprünglich unseren Erdball bildete, waren alle Elemente gleichmässig vertheilt. Als dann durch Abkühlung die Urgesteine sich bildeten, trat durch das Vermögen der Körper, zu krystallisiren, eine gewisse Trennung ein. Die unendlich geringen Mengen seltener Erden, welche in dem Schmelzfluss aufgelöst waren, fanden sich zusammen, gingen in geeignete Verbindungen über und schieden sich ebenfalls krystallinisch aus. Im Vergleich aber zu den ungeheuren Quantitäten von Feldspaten, Augiten und ähnlichen Mineralien, die bei diesem Differenzirungsprocess entstanden, sind die hier und dort ausgeschiedenen Kryställchen von Ceriten, Orthiten, Gadoliniten und anderen diese seltenen Erden enthaltenden Mineralien vollkommen verschwindend. So kommt es, dass, wenn wir irgend einen Granit oder Gneiss untersuchen, uns die seltenen Erden darin nie begegnen, denn es ist höchst unwahrscheinlich, dass gerade die kleinen Proben, die wir zur Analyse entnommen haben, etwas von den genannten Mineralien enthalten, und selbst wenn dies der Fall wäre, würden wir sie bei den wenig auffallenden Eigenschaften der seltenen Erden nicht finden. Nur wenn ein Mineraloge grosse Mengen zertrümmerter Urgesteine durchforscht, findet er hier und dort ein Kryställchen von Orthit, welches auch die Anwesenheit der seltenen Erden verräth. Und doch hat man berechnet, dass allein das sächsiche Gneissgebirge, wenn wir dasselbe vollständig zertrümmern und alle darin enthaltenen Orthite gewinnen könnten, hinreichen würde, um auf Jahrzehnte hinaus die Glühlichtindustrie mit dem nöthigen Material zu versehen. Da wir das aber nicht können, so müssen wir uns da nach den seltenen Erden umsehen, wo die Natur für uns die Arbeit der Zertrümmerung und Sortirung übernommen hat. So kommen wir zu den gewaltigen Lagern von Monazitsanden und ähnlichen Vorkommnissen, wie wir sie z. B. in Nordcarolina und in Brasilien kennen und die höchst wahrscheinlich nichts Anderes sind, als die letzten Ueberreste weggewaschener Gebirge.

In solchen Ländern, wo die Urgesteine durch sehr langsame Abkühlung grosskrystallinische Structur angenommen haben, da haben auch die Mineralien, die wir in den Urgesteinen finden, sich so entwickelt, dass ihre Erkennung und Isolirung leichter ist. Kein Land ist in dieser Hinsicht günstiger als die Skandinavische Halbinsel. Dort finden sich, eingestreut in die ungeheuren Granitgebirge, Nester von wohlkrystallisirten Verbindungen der seltenen Erden. Hier sind die primären Lagerstätten der Gadolinite, Lanthanite, Cerite und Orthite. Schweden und Norwegen sind daher seit Jahrzehnten fast die ausschliesslichen Lieferanten des Rohmaterials für die Untersuchungen der Chemiker über seltene Erden gewesen, wenn auch hin und wieder der Ural oder das amerikanische Felsengebirge ein Scherflein zu den gesammelten Schätzen beigetragen haben. Erst seit die Gasglühlichtindustrie ein Bedürfniss nach grossen Mengen dieser eigenthümlichen Substanzen hervorgebracht hat, haben wir sie auch an anderen Orten gesucht und gefunden, ganze Schiffsladungen solcher Mineralien kommen

jetzt zu uns und beweisen die Richtigkeit der Betrachtung, mit welcher wir diese Rundschau begannen.

WITT. [4322]

* * *

Das geheimnissvolle Auftreten und Wiederverschwinden eines nordamerikanischen Küstenfisches (*Lopholatilus chamaeleonticeps*), welches von einigen Zoologen trotz des Vorhandenseins von Spiritus-Exemplaren in mehreren Sammlungen fast als Mythus betrachtet wurde, ist auf dem diesjährigen Geographentage in London völlig aufgeklärt worden. Dieser Fisch machte vor etwa 15 Jahren von sich reden, als plötzlich grosse Mengen desselben an den Küsten der Vereinigten Staaten erschienen und wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches sehr begehrt wurden. Die Fischer machten sich grosse Hoffnungen für die folgenden Jahre, in denen sie hofften, den „neuen Fisch" in reichlichen Mengen auf die Märkte von Boston und New York zu bringen, und in der That erschienen auch 1882 wieder viele Tausende vom Cap May bis Nantucket, aber alle waren krank oder sterbend, und seitdem blieb der Fisch völlig verschollen. Man stellte die gewagtesten Hypothesen auf: untermeerische Vulkanausbrüche, Gasausströmungen, giftige Mineralquellen, welche damals alle Fische getödtet haben sollten, wurden zur Lösung herbeigezogen, bis Professor W. Libbey vor kurzem auf eine wahrscheinlichere Erklärung verfiel. Derselbe ging von den Veränderungen der kalten und warmen Meeresströmungen aus, die durch den Kampf des Golfstromes mit dem kalten Labradorstrom an der amerikanischen Küste entstehen. Von thermometrischen Messungen geleitet, welche zeigten, dass die warme Strömung oft in grösseren Tiefen die Oberhand behält, während sie in den höheren Schichten und in der Nähe der Küsten von der kalten verdrängt wird, suchte Libbey seit 1892 in diesen Unterströmungen von wärmerer Temperatur nach dem *Lopholatilus*, als einem Fische der wärmeren Zonen, und es gelang ihm bald, so viele Exemplare des verschollenen Fisches zu fangen, als man verlangte. Diese Thatsache ist nicht allein interessant für die Fischer und für das Verständniss der Seethierprovinzen mit ihren wechselnden Grenzen, sondern sie giebt auch eine einfache Erklärung für das massenhafte Absterben im Jahre 1882, welches man nun einfach auf Rechnung des Ueberwiegens einer kalten Strömung setzen darf. (*Revue scientifique.*) [4242]

* * *

Der Fayesche Komet. Dieser allerdings nicht sehr auffallende Komet, welcher am 22. November 1843 in Paris von Faye entdeckt wurde, hat nach der über ihn ausgeführten Berechnung eine Umlaufszeit von 7,412 Jahren. Er hätte demgemäss dieses Jahr am 26. September wieder erscheinen müssen. In der That ist er auch an diesem Tage in Nizza beobachtet worden. Nach den Berechnungen von Leverrier kann dieser Komet erst seit dem Jahre 1747 seine jetzige Bahn angenommen haben. Damals muss er, auf anderen Bahnen gehend, dem Jupiter nahe gekommen sein, und es war die Wirkung dieses mächtigen Planeten, welche ihm die jetzige Form und Zeit für seine Bahn anwies. [4260]

* * *

Neue Lichteinheit. Bekanntlich sind wir noch nicht im Besitze einer vollkommen constanten Lichtquelle, welche wir mit Bequemlichkeit als Einheit für photometrische Messungen benutzen können. In letzter Linie hat man die von dem französischen Physiker Violle vorgeschlagene Einheit adoptirt. Dieselbe ist das Licht, welches von der Oberfläche eines Quadratcentimeters Platin im Augenblick seiner Schmelzung ausgestrahlt wird. Aber diese Einheit ist für technische Zwecke kaum anwendbar, weil es viel zu schwierig ist, Platin für photometrische Zwecke niederzuschmelzen und dauernd auf der richtigen Temperatur zu erhalten. Violle selbst soll nun nach Angabe der *Revue industrielle* nach einer Lichtquelle gesucht haben, welche bei genügender Constanz einfach genug herzustellen ist, um praktische Verwendung zu finden. Er glaubt eine solche Quelle nunmehr in der Flamme des Acetylengases gefunden zu haben. Wie wir seiner Zeit bei der Besprechung des Acetylenlichtes bereits hervorhoben, besitzt die Acetylenflamme im Gegensatz zu allen andern uns bekannten keinen dunklen Kern. Acetylen, welches aus einem richtig construirten Fledermausbrenner, unter constantem Druck ausströmend, brennt, bildet eine flache Flamme von ganz gleichmässiger Weisse des Lichtes. Violle schlägt nun vor, vor einer solchen Flamme Schirme aufzustellen, welche passende Oeffnungen haben, um aus der Flamme ein Stück von ganz genau gegebener Grösse herauszuschneiden. Das durch eine solche Oeffnung hindurchströmende Licht will Violle nach genauer Vergleichung desselben mit seiner Platineinheit als photometrisches Maass angewandt wissen. [4261]

* * *

Neue Verwendung des Celluloids. Als Parks, der erste Erfinder des Celluloids, der aber leider, wie dies so häufig der Fall ist, die Früchte seiner Arbeit nicht geerntet hat, sein damals „Parksin" genanntes Product auf der Londoner Ausstellung von 1867 vorführte, setzte er unter anderm die Besucher auch durch ein Experiment in Staunen, welches darin bestand, dass er eine Celluloidplatte durch ein Medaillenstanzwerk gehen liess, wobei sie nicht die geringste Formveränderung aufwies. Von dieser erstaunlichen mechanischen Widerstandsfähigkeit des Celluloids hatte man bisher kaum irgend welchen Gebrauch gemacht, bis jetzt endlich ein findiger Kopf auch diese gute Eigenschaft des vielseitigen Materials ausgenutzt hat. Unter dem geschmacklosen Namen „Monopressen" finden sich nämlich jetzt im Handel kleine unscheinbare Apparate, die aber doch sehr sinnreich sind. Sie bestehen aus zwei Celluloidplättchen, welche mit Metallösen an einander geheftet sind und von denen das eine ein beliebiges Monogramm erhaben eingeprägt trägt, während das gegenüberliegende Plättchen das Spiegelbild dieses Monogramms vertieft zeigt. Bringt man nun ein Stück Papier zwischen diese beiden Plättchen und setzt das Ganze alsdann einem starken Druck aus, was entweder zwischen den Backen einer Copirpresse oder noch einfacher durch Ueberstreichen mit einem Falzbein geschehen kann, so wird auf dem Papier ein sehr vollkommener Abdruck des Monogrammes erzeugt. Das Papier giebt eben einem kräftigen Drucke leicht nach, während das Celluloid demselben widersteht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese niedliche Neuheit sich sehr rasch einbürgern wird und dass die Idee noch einer Fülle anderer Anwendungen fähig ist. [4263]

* * *

Drachen für meteorologische Zwecke. Wir haben vor einiger Zeit über den malayischen Drachen berichtet und gleichzeitig mitgetheilt, dass das Meteorologische Bureau in Washington dieses hübsche Spielzeug zur

Erforschung der höheren Schichten der Atmosphäre benutzen will. Wir haben jetzt erfahren, das Professor Mac Adie in Washington soeben mit dem Bau zweier grossen malayischen Drachen fertig geworden ist, von denen erwartet wird, dass man sie bis zu einer Höhe von zwei englischen Meilen in die Lüfte wird emporsenden können. Diese Drachen werden mit selbstregistrirenden Thermometern und Barometern ausgestattet werden, und die Höhe, zu welcher sie emporsteigen, wird auf trigonometrischem Wege bestimmt werden. Man hofft, die Drachen zwölf Stunden lang ununterbrochen in einer höheren Luftschicht erhalten zu können. [4261]

* * *

Pilchers Flugversuche. (Mit einer Abbildung.) Lilienthals Flugversuche haben besonders in England eifrige Nachahmer gefunden. So wird uns berichtet, dass ein gewisser Percy S. Pilcher, Assistent der Universität in Glasgow, eine der Lilienthalschen nachgebildete Flugmaschine construirt und hiermit Versuche angestellt hat. Pilcher hat aber bisher nicht die Uebung wie Lilienthal im Erhalten des Gleichgewichts beim Fluge gezeigt. Er ist vom Winde beim Fluge auf die Seite geworfen worden und schreibt dies besonders dem grossen Neigungswinkel zu, unter dem er seine Flügel gestellt hat. Pilcher wird die Versuche nach Abänderung seines Apparates fortsetzen.

Abb. 123.



Pilchers Flugmaschine.

Seine Maschine (Abb. 123) zeigt an jedem Flügel sechs elastische Rippen, welche mit indischem Musselin überzogen sind. Die Versteifungen aus Klaviersaitendraht laufen zusammen nach einem aus Holz gefertigten Dreieck, welches sich etwa 30 cm vor dem Flugmenschen befindet. Der Schwanz besteht aus zwei senkrecht auf einander befestigten kreisförmigen Scheiben. Mr. Pilchers Apparat hat ein Segel-Areal von 150 □ Fuss = 13,8 qm; der Erfinder ist gegenwärtig damit beschäftigt, einen neuen Apparat mit 300 □ Fuss (= 27,6 qm) Segel-Areal zu bauen. Die Versuche finden zu Cardross in Dumbartonshire vor zahlreichen Bewunderern statt. Wir wundern uns, Herrn Pilcher auf dem Bilde mit seinen Flügeln nur auf der Erde stehend zu sehen und schliessen daraus, dass er seinem Vorbilde, Herrn Lilienthal, im praktischen Fliegen noch nicht nachgekommen ist. Man darf als sicher annehmen, dass, sollte Letzteres der Fall sein, ein Momentbild des Fluges aufgenommen und veröffentlicht worden wäre. Sch. [4265]

* * *

Aenderung der Blumenfarben durch Cyanwasserstoffdämpfe. In einem früheren Aufsatze (*Prometheus* Nr. 285) war die Rede von den Aenderungen, welchen die Blumenfarben durch Ammoniakdämpfe und einige andere Stoffe unterliegen, aber es wurde dort nicht der Blausäuredämpfe gedacht, obwohl es seit längerer Zeit bekannt ist, dass Schmetterlingsfarben oft ziemlich stark durch dieselben verändert werden. Herr T. D. A. Cockerell in Las Cruces hat darüber neuerdings Versuche angestellt und in *Nature* vom 26. September 1895 beschrieben. Es reicht hiernach hin, sehr auffällige Farbenänderungen hervorzurufen, wenn man in einen weithalsigen verschliessbaren Glasbehälter einige Stückchen Cyankalium legt, mit Watte bedeckt, die betreffenden Blumen darüber legt und dann das Glas (etwa durch eine Glasplatte) schliesst. Die scharlachrothen Blumen von *Cleome integrifolia* und *Monarda fistulosa* färben sich dadurch prachtvoll blaugrün und schliesslich gelb. Eine purpurrothe Verbene wurde erst hellblau, dann hellgelb. Die purpurrothen Blumen von *Solanum elaeagnifolium* wurden erst blaugrün und dann gelb. Die weissen Blumenblätter von *Argemone platyceras* färbten sich gelb und nahmen also die natürliche Farbe von *Argemone mexicana* an. Hollunderblumen wurden gelb und die blassgelben Kronen von *Mentzelia nuda* tiefer gelb. Die Versuche verdienen mit einheimischen Blumen fortgesetzt zu werden, da sie weiteres Licht auf die Natur der Blumenfarben zu werfen versprechen. E. K. [4241]

BÜCHERSCHAU.

Friedrich Brandeis. *Der Schuss.* Erklärung aller den Schusserfolg beeinflussenden Umstände und Zufälligkeiten. Auf Grund eigener Erfahrungen und mit Berücksichtigung der neuesten Fortschritte und Erfindungen. Mit 45 Abbildungen und vielen Tabellen. Wien 1896, A. Hartlebens Verlag. Preis 4 Mark.

Der Verfasser des Buches ist Redacteur des Fachblattes *Der Waffenschmied.* Er hat im Prager Gewerbeverein eine Reihe von Vorträgen gehalten, die er in seiner Zeitschrift veröffentlichte und vervollständigt in dem vorliegenden Buch zusammengestellt hat. Hieraus erklärt sich, was er selbst im Vorwort ausspricht, dass er nicht neue Theorien verbreiten, sondern die weitesten Kreise über alle den Schuss beeinflussenden Factoren in leicht begreiflicher Weise belehren will. Der Verfasser hat sich aber nicht auf das ihm heimatliche Gebiet der Jagd- und Scheibengewehre beschränkt, sondern alle heute gebräuchlichen Kriegswaffen, sowohl die Gewehre, als die Geschütze, selbst die Dynamitkanonen in seine Betrachtungen eingeschlossen. Damit hat er Dinge in eine Mappe zusammengethan, die nur in der Ballistik gemein-

samen Gesetzen unterliegen, die in der Praxis unter dem Einfluss der Technik sich aber heute bereits so weit von einander getrennt haben, dass sie wie fremde Sachen neben einander liegen, die nur durch gemeinsame Benennungen auf einen gemeinsamen Ursprung zurückweisen. Auch hier hat die unser modernes Leben charakterisirende Arbeitstheilung trennend eingegriffen und das, was ehemals eins war, in Theilen auf gesonderten Bahnen zur Entwickelung geführt. Von den Jagdgewehren verlangen wir auf 100 bis 150 Schritt einen sicheren Schuss, der das Wild schnell verenden lässt, bei den Kriegsgewehren rechnen wir heute schon mit Schussweiten von 4000 m und nun gar erst bei den Feld-, Festungs-, Schiffs- und Küstengeschützen, die meterdicke Panzerwände durchschlagen! Wir wollen ja keineswegs bestreiten, dass man allen diesen Waffen in den weitesten Kreisen das regste Interesse entgegenbringt, aber nur ein gottbegnadetes Talent vermöchte, unseres Erachtens, alle die hier unter einen Hut gebrachten Dinge so darzustellen, dass der Leser über die trennenden Zwischenräume ohne Schwindel hinweggeführt wird. — Der Verfasser bespricht im I. Theil die Schiesspräparate, die Geschosse und das Rohr der Feuerwaffen, im II. Theil die Ballistik, im III. Theil das Schiessen selbst und die Wirkung des Schusses. Im I. Theil beschäftigt er sich mit allen Feuerwaffen, im II. vorwiegend und im III. fast ausschliesslich mit den Jagdgewehren, das ist das Beste. Im Besonderen wollen wir uns auf folgende Bemerkungen beschränken: Dass der Cordit ein „bedeutend vollkommeneres“ Pulver sei, als das Nobelsche (Krupp, Italien), glauben selbst die Engländer nicht. Der *Vesuvius* mit seinen „erfolgreichen“ zwei (es waren drei) Dynamitkanonen ist bereits abgethan. Nicht dem Schweizer Major Rubin, sondern dem preussischen Oberstlieutenant Bode haben wir das Mantelgeschoss zu danken. Die neueren Geschosse haben meist einen Neusilbermantel. Nicht der englische Capitän Palliser, sondern Gruson (Magdeburg) ist der Erfinder der Hartgussgranaten. Wir wussten nicht, dass Nitroglycerin als Sprengladung in Hechtgeschossen verwendet wird und verwendbar ist. Unseres Wissens wurde mit dem Lenkschen Bogenzugsystem, welches bei den österreichischen Feldgeschützen M/63 zur Anwendung kam, weniger eine grosse Reibungsfläche für das Geschoss, als eine centrale Geschossführung bezweckt; grade dadurch ist es dem System der Zapfenführung (La Hitte) überlegen. Das 1828 in Versuch genommene Zündnadelgewehr von Dreyse war ein glatter Vorderlader, bei dem aber zum ersten Male eine Einheitspatrone zur Verwendung kam. Das nicht ungefährliche Laden dieser Gewehre veranlasste Dreyse 1836 auf seine alte Idee zurückzugreifen. Er versah den Lauf einer Jägerbüchse mit einem Zündnadelverschluss. Mit diesem ersten gezogenen Hinterladungs-Zündnadelgewehr begannen Mitte October 1836 die Versuche in Berlin. Bald nach seinem Regierungsantritt (1840), also nicht 1836, befahl König Friedrich Wilhelm IV. die Beschaffung von 60000 solcher Scharfschützengewehre („leichte Percussionsgewehre“ wurden sie ihre Eigenart verschleiernd genannt), deren Herstellung im Herbst 1841 in der von Dreyse in Sömmerda aus vorgeschossenen Staatsgeldern erbauten Fabrik begann; deshalb erhielten sie die Bezeichnung M/41. Das war eine grosse That, die Jahrzehnte lang unverstanden und ungewürdigt blieb, bis sie 1866 auf den Schlachtfeldern Böhmens eine neue Epoche im Waffenwesen hervorrief.

J. Castner. [4321]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Kumm, Karl. *Entwurf einer empirischen Ästhetik der bildenden Künste.* 8°. (83 S.) Berlin W., Kurfürstenstrasse 38, Selbstverlag. Preis 1,20 M.

Bosscha, J. *Christian Huygens.* Rede, am 200. Gedächtnistage seines Lebensendes gehalten. Mit erläuternden Anmerkungen vom Verf. Aus d. Holländ. übers. von Th. W. Engelmann, Prof. gr. 8°. (77 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 1,60 M.

Medicus, Dr. Ludwig, Prof. *Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie.* Zum Gebrauche bei Vorlesungen auf Hochschulen und zum Selbststudium für Chemiker bearbeitet. Dritte Lieferung. gr. 8°. (S. 449—688.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 5 M.

Büchner, Dr. Ludwig, Prof. *Aus dem Geistesleben der Tiere* oder Staaten und Thaten der Kleinen. Vierte, verbess. Aufl. 8°. (XVI, 408 S.) Leipzig, Theodor Thomas. Preis 4 M.

— „ — *Licht und Leben.* Drei naturwissenschaftliche Beiträge zur Theorie der natürlichen Weltordnung. Allgemein verständlich. 2. verbess. Aufl. 8°. (VIII, 306 u. LXX S.) Ebenda. Preis 4 M.

Jahrbuch der Erfindungen. Begründet von H. Gretschel und H. Hirzel. Herausgegeben von A. Berberich, Georg Bornemann und Otto Müller. Einunddreissigster Jahrgang. Mit 18 Holzschn. im Text. 8°. (VI, 379 S.) Leipzig, Quandt & Händel. Preis 6 M.

Ottmann, Victor. *Streifzüge in Toskana, an der Riviera und in der Provence.* 10.—12. Tausend. Mit 9 ganzseit. u. 116 Textbild. nach photogr. Aufnahmen. 8°. (VIII, 478 S.) Berlin, Verein der Bücherfreunde, Schall & Grund. Preis 6 M.

Steinbeck, Carl H. *Bleichen und Färben der Seide und Halbseide* in Strang und Stück. Mit zahlr. Textfiguren u. 80 Ausfärbgn. auf 10 Taf. gr. 8°. (IX, 268 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geb. 16 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Gestatten Sie mir das Wort zu einer Anfrage an Herrn Fiebelkorn (Rundschau in Nr. 320 des *Prometheus*).

Was hat die Geologie und ihre Entwicklung mit dem Gymnasialprofessor zu thun? Der Gymnasialprofessor, der das Vorhandensein der Rüdersdorfer Gletscherschliffe leugnet, weil er sie nicht kennt, dürfte doch wohl ebensosehr einer verflossenen geologischen Epoche angehören wie diese Schliffe selbst. Dass Herr Fiebelkorn kein Gefühl für die Erhabenheit eines Sophokles hat, bedaure ich sehr, kann aber daraus nur schliessen, dass er einen schlechten Lehrer für Griechisch gehabt hat. Wenn wir Gymnasial-Abiturienten häufig mit mangelhafter naturwissenschaftlicher Vorbildung auf die Universität kommen, so liegt das, meines Erachtens, nicht so sehr daran, dass wir zu viel Sophokles und Horaz gelesen hätten, sondern an dem naturwissenschaftlichen Unterricht selbst.

Darin stimme ich mit Herrn Fiebelkorn überein, dass wir unsere Jugend für diesen Unterricht hinausführen sollen in die Natur. Mit etwas gutem Willen der Unterrichts-Verwaltung und der Naturwissenschaftslehrer liesse sich das auch sehr wohl erreichen. [4323]

Leipzig, November 1895. B. R.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 325. Jahrg. VII. 13. 1895.

Ueber Zimmerluft.

Von A. Marx.

Der Winter hat begonnen, und man bemüht sich allenthalben, dem unbehaglichen Eindringlinge zu begegnen. Der Stubenofen entfaltet bereits seine bedeutsame Thätigkeit, und immer seltener öffnen sich in Folge dessen die Fenster, die Lungen unserer Räume, wie sie bezeichnend genug genannt worden sind, um einige kurze Athemzüge zu thun. Dann werden sie schleunigst wieder geschlossen, um ja nicht zu viel kalte Luft ins Zimmer zu lassen. Noch ein paar Wochen und diese Lungen dürfen überhaupt nur des Morgens eine kurze, knappe Zeit lang erfrischenden Athem schöpfen. Die übrige Zeit des Tages hindurch werden sie geschlossen, und ängstlich bemühen wir uns, jede Fensterritze zu verstopfen, jede Thürspalte zu verrammeln, damit auch nicht das kleinste kalte Lüftchen in unsere Räume eindringen kann. Unser Körper ist eben sehr empfindlich gegen Kälte und bedarf zu seinem Wohlbefinden einer ganz bestimmten Temperatur. Nur wenige Grade unterhalb derselben, und wir fühlen uns äusserst unbehaglich, und so ist es denn natürlich, dass wir in unseren Räumen diese bestimmte Temperatur eifrigst zu erhalten suchen.

Wie oft aber genügen wir diesem Bedürfnisse einer behaglichen Temperatur auf Kosten eines ungleich wichtigeren Bedürfnisses unseres Körpers, des Bedürfnisses nach frischer, gesunder Luft! Es ist erstaunlich, wie gleichgültig wir gerade diesem letzteren gegenüberstehen, sobald es sich um die Luft in unseren Wohnräumen handelt, obgleich wir doch die empfindlichen Folgen tagtäglich vor uns sehen und obgleich wir schon unzählige Male das Erfrischende, Erhebende einer gesunden Aussenluft empfunden haben!

In neuerer Zeit zwar beginnt sich die Erkenntniss von der Wichtigkeit der Luft in unseren Räumen Bahn zu brechen, wenigstens sorgen die Behörden jetzt allgemein dafür, dass in öffentlichen Bauten auf künstlichem Wege den Aufenthaltsräumen der Menschen die nöthige gesunde, reine Luft zugeführt wird. Aber wie viel ist doch noch auf diesem Gebiete zu thun übrig, bis sich die Erkenntniss von der fundamentalen Wichtigkeit einer reinen Zimmerluft auch den weitesten Kreisen mitgetheilt hat! Man wird diesen Worten beistimmen, wenn man nur folgendes deutliche Beispiel bedenkt: Ein Schulkind bringt durchschnittlich fünf Stunden täglich in der Schule zu. Es habe dort eine auf künstlichem Wege verschaffte gesunde Luft zum Verbrauche. Wie wenig wird aber dieser kurze Aufenthalt in gesunder Luft ausmachen, wenn dasselbe Kind

die 16 Stunden durchschnittlich, welche es den Winter über täglich im elterlichen Hause zubringt, in einer ungesunden, verdorbenen Atmosphäre, zumal während des Schlafes, verlebt!

Es soll hier indessen natürlich der Segen, den die von den Behörden jetzt allgemein in öffentlichen Bauten, zumal in Schulen, eingeführten künstlichen Lüftungseinrichtungen gestiftet haben, keineswegs verkannt werden. Aber wie wir an obigem Beispiele gesehen haben, bleibt doch die Hauptsache den Privaten überlassen, und da gerade jetzt, wo des Winters wegen gar Mancher, der sonst dem Verlangen nach frischer Luft durch fleissige Bewegung im Freien zu genügen pflegte, ebenfalls gezwungen wird, sich in die nicht immer besonders gute Atmosphäre von Bierhäusern, Wohnräumen u. s. w. zurückzuziehen, ein ernstes Mahnwort besonders beherzigenswerth erscheint, so soll es der Zweck nachfolgender Zeilen sein, die Aufmerksamkeit jedes Einzelnen auf die Luftbeschaffenheit in seinem eigenen Heim zu lenken, die Erkenntniss von der Nothwendigkeit einer reinen, gesunden Zimmerluft in unseren Wohnräumen zu verbreiten. Da ferner bei dem heutigen Stande der Technik künstliche Lüftungsanlagen ihrer grossen Kostspieligkeit wegen für Privathäuser nicht recht anwendbar sind, so soll des weiteren doch wenigstens auf gewisse Mängel aufmerksam gemacht werden, die einer Beschaffung gesunder Luft durch Fenster, Thüren u. s. w. vielfach entgegenstehen, aber sehr leicht beseitigt werden könnten.

Wie wohl allgemein bekannt sein dürfte, braucht der Mensch die Luft hauptsächlich zum Athmen, und zwar ist der Vorgang hierbei etwa folgender: Das durch den Lebensprocess verdorbene Blut tritt, beladen mit den verbrauchten Bestandtheilen des Körpers, dunkelgefärbt in die Lungen und breitet sich hier in zahlreichen Aederchen über eine grosse Fläche aus, wodurch es der eingeathmeten Luft um so vollkommener gelingt, auf die gesammte Blutmasse einzuwirken. Der Sauerstoff nämlich, welcher in der Luft enthalten ist, verbrennt die im Blute enthaltenen verbrauchten Bestandtheile des Körpers zu Kohlensäure, worauf das hierdurch gereinigte, jetzt scharlachroth gefärbte Blut wieder in den Körper zurückfliesst, um seinen Kreislauf von neuem zu beginnen, während die nunmehr verdorbene Luft, arm an Sauerstoff und geschwängert mit Kohlensäure und anderen, dem Blute entzogenen, später zu besprechenden Stoffen, durch die Lungen wieder ausgepresst wird.

Aus diesen Thatsachen erhellt unmittelbar, dass die Luft dem Menschen in einer ganz bestimmten Menge geboten werden muss, und da sich die Natur von diesem Quantum auch nicht ein einziges Gramm abzwicken lässt, findet man dementsprechend auch, dass die Menschen gegen diese Forderung der Natur am wenigsten fehlen. Liegt aber doch einmal ein solcher Fehler vor, wie die mitunter eintretenden Fälle von Erstickung zeigen, dann rächt sich die Natur auch bitter. Ueberzieht man ein frisch gelegtes Hühnerei mit einer dünnen Schicht Firniss, so wird es sich nicht entwickeln, da der Firniss jeden Zutritt der Luft zum Keime verhindert, der zum Gedeihen eben genau in demselben Grade wie der Wärme der brütenden Henne auch der Luft bedarf.

Die dem Menschen zur Athmung nöthige Luftmenge ergiebt sich leicht aus folgenden Zahlen: Unter normalen Verhältnissen machen wir in der Minute etwa 16 Athemzüge; bei jedem saugen wir etwa 0,4 Liter Luft in die Lungen, um sie dann verändert und verbraucht wieder auszustossen; wir „verzehren“ also stündlich, wenn ich so sagen darf, $0,4 \times 16 \times 60$ oder rund 384 Liter, in 24 Stunden also 24×384 oder 9—10000 Liter Luft. Eine enorme Zahl, wenn man bedenkt, dass wir unter normalen Verhältnissen in der gleichen Zeit etwa 3—4 Liter fester und flüssiger Nahrung zu uns nehmen! Hieraus erhellt zugleich die Wichtigkeit der Luft gegenüber Speise und Trank.

Und dabei dürfen wir die Luft nicht einmal in beliebigen Zwischenräumen geniessen, wie wir es mit Speise und Trank vermögen, die wir für gewöhnlich zu bestimmten Mahlzeiten zu uns nehmen! Während der Mensch Hunger und Durst sehr lange aushalten kann, während er ohne jede Nahrung, weder Speise noch Trank, sogar 6—7 Tage zubringen kann, ehe der Tod eintritt, vermag er die Athmung nicht 5 Minuten auszusetzen. In den durch Erstickung verursachten Todesfällen wurde dem Körper nur wenige Minuten die Luft, dieses wichtige Nahrungsmittel, entzogen, und der wunderbare Organismus, der Hunger und Durst, Kälte und Hitze, Krankheiten und schwere Operationen, Strapazen und Entbehrungen aushalten konnte, war zerstört!

Indessen wird der Fall, dass die Luft in unseren Wohnräumen nicht in der nöthigen Menge vorhanden ist, kaum eintreten. Ein gewöhnliches Arbeitszimmer, 3 m breit, 5 m lang und 4 m hoch, das also etwa 60 cbm oder 60000 Liter Luft fasst, würde einem Menschen nach den gemachten Angaben etwa 6 Tage ermöglichen zu athmen, ehe dieselbe Luft wieder durch die Lungen gehen würde, vorausgesetzt natürlich, dass eine vollständige Scheidung der bereits verbrauchten von der noch nicht eingeathmeten Luft vorgenommen werden könnte. Ausserdem findet durch die Undichtigkeiten der Fenster und Thüren, durch das gelegentliche Oeffnen derselben, durch die Poren des Mauerwerkes, die erheblich mehr Luft ins Zimmer lassen, als man sich gewöhnlich vorstellt, beständig Luftzutritt zum Zimmer statt, welcher einen

Mangel an Luft unmöglich macht. Erstickungstode aus vollständigem Mangel an Luft beruhen daher auch meist auf mechanisch gewaltsamen Eingriffen in das Leben.

Die Luft muss indessen den Lungen nicht nur in der gehörigen Menge, sondern auch in der gehörigen Beschaffenheit geboten werden, und gegen diese Forderung der Natur wird von uns am meisten gefehlt. Es sei demnach gestattet, diesen Punkt ausführlicher zu behandeln, und zwar wollen wir zunächst die Frage beantworten, wie denn die Luft beschaffen sein soll, um ein gesundes Athmen zu ermöglichen.

Wir Alle können die Antwort darauf geben, wenn wir uns erinnern, dass wir uns am wohlsten in der freien Aussenluft fühlen, dass Menschen, die ihres Berufes wegen gezwungen sind, den grössten Theil ihres Lebens im Freien zuzubringen, Jäger, Schiffer, Ackerbauer u. s. w., durchschnittlich viel gesünder sind, als Leute, die ihr Leben lang im Zimmer hocken. Wir sehen also unmittelbar, dass die Aussenluft die für das Athmen geeignetste ist und dass wir danach streben sollen, in unseren Zimmern eine Luft zu schaffen, welche an Güte der Aussenluft wenn auch nicht gleichkommt — denn wir werden gar bald einsehen, dass Zimmerluft nie, auch nicht entfernt mit der Aussenluft zu vergleichen ist —, so doch wenigstens möglichst nahe kommt!

Wir wollen uns daher zunächst einmal die Beschaffenheit dieser Aussenluft näher ansehen. Sie besteht aus einem mechanischen Gemische von hauptsächlich Stickstoff und Sauerstoff, wenn wir von kleineren Beimengungen wie Kohlensäure u. s. w. vorläufig absehen. Die Bedeutung des Stickstoffes für den menschlichen Körper ist bisher noch nicht erkannt worden, wahrscheinlich bildet er nur eine Verdünnung des Sauerstoffes, da er an sich dem Körper weder nützt noch schadet. Im grossen Ganzen wird seine Menge beim Ein- und Ausathmen auch nicht geändert. Der Sauerstoff dagegen ist derjenige Bestandtheil der Luft, welcher zur eigentlichen Athmung dient. Er tritt, wie wir bereits gesehen haben, in die Lungen ein und wird zum Theil dazu verbraucht, die im Blute enthaltenen, vom Körper abgesonderten, verbrauchten Stoffe zu Kohlensäure zu verbrennen, zum grösseren Theile aber verlässt er wieder unverändert die Lungen. Ausserdem kommen auch in der freien Luft schon Spuren von Kohlensäure vor. Diese Zusammensetzung der Aussenluft aus Stickstoff, Sauerstoff und Kohlensäure, auch hinsichtlich der Mengenverhältnisse, ändert sich an den verschiedenen Orten der Erde fast gar nicht, bleibt vielmehr dieselbe, sei es in rauchigen Fabrikstädten oder hoch oben auf dem Gebirge, sei es in der dunstigen Stadt oder auf dem freien Lande. Selbstverständlich aber würden wir Alle die Luft auf dem Gebirge der einer rauchigen Fabrikstadt vorziehen, aber nur aus dem Grunde, weil Gebirgsluft oder Waldluft viel reiner von Russ, Staub und dergleichen und also aus diesem Grunde viel gesünder zum Athmen ist. Dazu kommt noch, dass die Luft auf Gebirgen viel dünner ist als im Thale, und man also gezwungen ist, öfter und tiefer jene reine Luft einzuathmen, um die gleiche Menge Sauerstoff zu verbrauchen.

Man sollte nunmehr meinen, Luft sei für den Athmungsvorgang geeignet, solange sie überhaupt noch Sauerstoff enthalte. Dem ist jedoch keineswegs so. Athmen wir nämlich reine Aussenluft, so saugen wir dabei auf je 100 Liter Luft etwa 79,15 Liter Stickstoff, 20,81 Liter Sauerstoff und nur 0,04 Liter Kohlensäure ein. Die durch die Lungen alsdann wieder ausgestossene Luft enthält aber in 100 Litern 79,55 Liter Stickstoff, nur 16,03 Liter Sauerstoff und 4,38 Liter Kohlensäure. Wenn nun die eingeathmete Luft bereits einen bestimmten höheren Gehalt an Kohlensäure als freie Aussenluft besitzt, kann der ausserdem in der Luft vorhandene Sauerstoff die Verbrennung in den Lungen nur theilweise vornehmen, so dass natürlich auch nur eine theilweise Reinigung des Blutes stattfindet. Dadurch tritt selbstverständlich auch ein theilweiser Stillstand des Lebens ein, die Kräfte und Functionen des Körpers werden geschwächt, und dauert ein solcher Zustand fort, so führt er schliesslich den Tod herbei. Ist der Kohlensäuregehalt der Luft derart, dass überhaupt keine Einwirkung der Luft auf das Blut in den Lungen stattfindet, so tritt der Tod selbstverständlich sofort ein, da das ungereinigte Blut keineswegs im Stande ist, das Leben zu erhalten. Es darf die Luft also einen bestimmten Gehalt an Kohlensäure nicht überschreiten. Aussenluft, die für das Athmen gesündeste, hatte, wie wir sahen, in 100 Litern 0,04 Liter Kohlensäure. Nach Versuchen, die in Bergwerken gemacht worden sind, hat sich ergeben, dass Luft, welche etwa 250 mal mehr Kohlensäure enthält, in 100 Litern also etwa 10 Liter, bereits anfängt, erstickend zu wirken, derartige Luft kann den Lebensprocess nicht mehr unterhalten, trotzdem dann in 100 Litern Luft immer noch 11 Liter Sauerstoff und nur 10 Liter Kohlensäure enthalten sind.

Betrachten wir also einmal das oben erwähnte Arbeitszimmer; wir wollen voraussetzen, es sollen Fenster und Thüren nicht geöffnet werden und vollständig dicht sein, desgleichen die Mauern, so dass neue Luft nicht in den Raum eindringen kann, Voraussetzungen, die in Wirklichkeit allerdings nicht zutreffen. Wenn die angegebene Erstickungsgrenze im Zimmer vorhanden sein soll, müssen auf je 100 Liter Luft 10 Liter Kohlensäure kommen, also auf den ganzen Rauminhalt des Zimmers etwa 6000 Liter Kohlensäure. Der Raum werde durch zwei

Argandbrenner erhellt, und zwei Menschen sollen darin ununterbrochen von Nachmittags 4 bis Abends 10 Uhr arbeiten, wie das ja im Winter vorkommen kann. Ein solcher Argandbrenner giebt stündlich 460 Liter Kohlensäure ab, ein Mensch etwa 24, so dass also in der Stunde in jenem Zimmer $2 \times 460 + 2 \times 24 = 968$ Liter Kohlensäure erzeugt werden. Am Ende jener Zeit sind also erzeugt 5808 Liter, ungerechnet die schon vorher im Zimmer enthalten gewesene Menge! Es werden die oben gemachten Voraussetzungen nun allerdings nie ganz zutreffen, aber mitunter doch leider in bedeutendem Maasse, so dass hierdurch eine ganz beträchtliche Verschlechterung der Zimmerluft eintreten kann.

Wir dürfen indessen aus einem anderen Grunde bei weitem nicht so lange warten, bis der Kohlensäuregehalt auf 10 Liter von 100 gestiegen ist, sondern müssen viel, viel früher eine Atmosphäre verlassen, deren Kohlensäuregehalt durch das Ausathmen von Menschen steigt. Eine Menge verbrauchter organischer Bestandtheile des Körpers verlässt nämlich bei jedem Athemzuge zusammen mit der Kohlensäure den Körper. Menge und Beschaffenheit dieser Stoffe hat man bisher nicht genau untersuchen können, wir wissen indessen, dass sie die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen krank machende Agentien wesentlich herabsetzen, und dass sie, in concentrirtem Maasse Thieren eingeimpft, sofortigen Tod derselben zur Folge haben. Man hat sie deshalb auch Athemgift oder Anthropotoxin genannt. Diese Stoffe sind theils dunstförmig, theils flüchtig. In alle porösen Gegenstände des Zimmers dringen sie mit Vorliebe ein, so namentlich in das Mauerwerk, setzen sich am Staube fest u. s. w. Sie gehen sehr bald und sehr leicht in Fäulniss über und geben dabei einen üblen, meist widerlich süsslichen Geruch von sich, den sogenannten Zimmergeruch, der namentlich in schlecht ventilirten Schulen, Kasernen u. s. w. bemerkbar ist. Will man sich von dem Vorhandensein dieses leider noch wenig bestimmbaren Stoffes, dessen fundamentale Bedeutung für unseren Körper man indessen jetzt erkannt hat, durch einen Versuch überzeugen, so hauche man nur einige Male in ein reines Trinkglas, bis sich Wassertröpfchen in dem Glase bilden. Dann schliesse man es dicht zu und lasse es ein paar Tage stehen. Oeffnet man nun, so wird sich ein Ekel erregender Geruch, von der Fäulniss der das Athemgift bildenden organischen Stoffe herrührend, bemerkbar machen.

Wir dürfen uns indessen nicht damit begnügen, die Gefährlichkeit dieses Stoffes erkannt zu haben, sondern müssen uns, zumal da wir diesen Stoff aus einem geschlossenen Raume niemals verbannen können, wir müssten denn unsere Lunge stets mit der Aussenluft in Verbindung setzen, nach einem Maassstabe umsehen, der da angiebt, wieweit eine Zimmerluft von diesem Stoffe erfüllt sein kann, um der Gesundheit nicht Schaden zu bringen, und da können wir uns denn getrost in folgender Weise auf unsere eigene Nase verlassen: Wir wollen uns eine Zeit lang im Freien aufhalten und dann in das zu untersuchende Zimmer treten. Macht die Luft desselben einen erschwerenden Eindruck auf unsere Lungen, oder macht sich auch nur der leiseste Geruch bemerkbar, so ist sie unbedingt ungesund. Wir müssen dann jedenfalls so viel lüften, dass die Luft geruchlos wird.

Aber wohl bemerkt, dieses Kennzeichen macht sich nur einer direct aus dem Freien kommenden Nase bemerkbar, wir werden später sehen, wie leicht sich Nase und Lungen und überhaupt der ganze Körper den jeweiligen Luftverhältnissen anpassen können, selbstverständlich nicht ohne dem Körper schweres Unheil dadurch zu bringen.

Noch ein anderer Maassstab für die eventuelle Verdorbenheit der Zimmerluft durch Athemgift, der in den meisten Fällen einfacher ist, ergiebt sich aus folgender Ueberlegung. Es ist einleuchtend, dass diese Stoffe der Ausathmung um so beträchtlicher und gefährlicher sind, je länger die Athmung vor sich gegangen ist, das heisst Kohlensäure ausgeathmet ist, und man hat gefunden, dass diese Stoffe anfangen gefährlich zu werden, wenn der durch Athmung entstandene Kohlensäuregehalt von 0,04 auf das Doppelte, etwa 0,08 Liter in 100 Litern Luft gestiegen ist. Soll sich der Mensch dauernd in Zimmerluft gesund fühlen, so darf ihr Kohlensäuregehalt niemals über 0,08% steigen.

Wenn nun in dem mehrfach erwähnten Arbeitszimmer zwei Menschen eine Zeit lang arbeiten sollten, nachdem es durch Lüften mit reiner Aussenluft gefüllt worden, so ergiebt die Rechnung, dass schon nach einer halben Stunde der Kohlensäuregehalt auf 0,07% gestiegen wäre, natürlich immer vorausgesetzt, dass nicht durch Ritzen der Fenster und Thüren oder durch die Poren des Mauerwerks neue Luft hinzukäme; nach zwei Stunden wäre er aber schon auf 0,19% gestiegen, also weit über die zulässige Grenze! Schon nach einer halben Stunde war die Luft indessen gesundheitswidrig, wie wir gesehen haben, obgleich der Sauerstoff erst zu seinem allergeringsten Theile erschöpft war. Wir müssten also, um gesunde Luft im Zimmer zu haben, unter besagten Umständen schon nach einer halben Stunde die Fenster öffnen, um die Luft im Zimmer zu erneuern. In Wirklichkeit würde dieser Termin etwas später eintreten, weil die schon mehrfach erwähnten Ritzen und Spalten in Fenstern und Thüren und die Porosität der Baumaterialien

eine Menge Luft einlassen, welche den Kohlensäuregehalt etwas langsamer steigen lässt. Wir sehen aber hiermit die Begründung für den Satz, dass es unmöglich ist, im Zimmer ebenso reine Luft zu schaffen, als die Aussenluft ist, schon nach ein paar Athemzügen ist in einem geschlossenen Raume die Luft viel schlechter als draussen. Leider fehlt hier bis jetzt noch ein Instrument, welches ähnlich wie ein Thermometer auf einen Blick und zu jeder Zeit die Beschaffenheit der Luft angiebt, in diesem Falle also das Maass der Luftverschlechterung erkennen lässt, ohne dass wir gezwungen sind, langwierige chemische Operationen vorzunehmen. Wenn in Zukunft diese Lücke ausgefüllt sein wird, woran kaum zu zweifeln ist, so dürfte auch die Erkenntniss der Wichtigkeit reiner Zimmerluft sich weitesten Kreisen erschliessen.

Nicht ganz so wichtig als die Verschlechterung der Luft durch Kohlensäure und Athemgift, aber doch immerhin wichtig genug, um hier erwähnt zu werden, ist die durch Staub. Selbstverständlich sollen wir dafür sorgen, den Lungen möglichst staubfreie Luft zu bieten. Ganz frei wird allerdings Zimmerluft nie von Staub sein, wovon wir uns leicht überzeugen können, wenn wir die Sonne durch einen schmalen Spalt in das sonst dunkle Zimmer scheinen lassen. Staub bildet sich beständig durch die Abnutzung unserer Gebrauchsgegenstände, wird an den Schuhsohlen in das Zimmer getragen u. s. w. Er setzt sich dann in die zarten Fältchen der Lunge und bildet den Träger krankheitserregender Mikroorganismen. Kommt er mit den heissen Oberflächen unserer Zimmeröfen, besonders der eisernen, in Berührung, so verbrennt er, da er zum grössten Theil organischer Natur ist, und geht in Dunst über. In diesem Zustande aber reizt er in eigenartiger Weise den Hals und ruft so das Gefühl der Trockenheit hervor. Staub ist also selbstverständlich eine grobe Verschlechterung der Athemluft und deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden.

Weiter wäre hier die Feuchtigkeit der Luft zu nennen. Wir brauchen die Luft, wenn auch nicht in dem Maasse wie zur Athmung, zur Abdünstung unseres Körpers. Enthält sie aber schon eine bestimmte Menge Feuchtigkeit, so kann sie das, was der Mensch abdünsten soll, nicht mehr aufnehmen, wir fühlen uns unbehaglich. Befinden sich nur wenige Menschen im Zimmer, so ist nur selten eine der Gesundheit schädliche, zu feuchte oder zu trockene Luft — denn auch zu viel Feuchtigkeit darf der Körper nicht abgeben — zu erwarten. Es können aber Fälle eintreten, wie in Schulen, Versammlungsräumen u. s. w., wo diese Verschlechterung der Luft wesentlich in Frage kommt, und um auch hier Zahlen zu nennen, so sei erwähnt, dass ein Erwachsener etwa 0,9 Liter Wasser in 24 Stunden abgiebt, und dass unser bekanntes Arbeitszimmer etwa $^3/_4$ Liter Wasser in der Luft vertheilt enthält.

Endlich sei noch erwähnt, dass wir die Luft zur Abkühlung unseres Körpers brauchen. Diese Abkühlung darf aber weder zu schnell noch zu langsam erfolgen, im ersteren Falle würden wir uns erkälten, im anderen schwitzen. Normal geht dieser Abkühlungsprocess etwa vor sich, wenn die umgebende Luft, da unsere Bluttemperatur 37° ist, etwa 20° warm ist, vorausgesetzt, dass man sich nicht stark körperlich bewegt. Weil aber der Mensch sehr empfindlich gegen Temperaturveränderungen ist und es schon als etwas Selbstverständliches aufgefasst hat, diese Temperatur seinem Körper zu erhalten, soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden. Der Zweck dieser Zeilen sollte ja, wie bereits in der Einleitung gesagt wurde, vielmehr sein, darauf aufmerksam zu machen, dass das Bestreben, dem Körper gesunde Luft zu verschaffen, mindestens ebenso wichtig sei, als das, ihm eine bestimmt temperirte Umgebung zu verschaffen, und hoffentlich wird es der Hygiene einstens gelingen, die Menschen zu überzeugen, es sei genau ebenso nöthig, für gesunde Athemluft zu sorgen, als den Stubenofen zu heizen, wenn es kalt wird.

[4335]

Ueber Insekten als Raubthiere.

Von Dr. E. Tiessen.

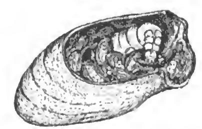
Mit zwei Abbildungen.

Der nimmer ruhende Kampf ums Dasein, der Leben vernichtet, um Leben zu zeugen und zu erhalten, beherrscht die ganze Welt; ebenso wie die Menschen unter einander, so kämpfen ihn Mensch gegen Thier, Thier gegen Mensch, Thier gegen Thier, die Pflanzen — und auch der harmonische Lauf der Gestirne, der Welten in der Welt, setzt sich zusammen aus solchen Disharmonien, aus Störungen des Ganzen durch das Eine und des Einen durch das Ganze. In dem Reiche, dessen Gebiet wir als „Lebewelt“ bezeichnen, schreckt uns zumeist und zuerst die grausame, blutige Vernichtung, welche von den „reissenden“ Thieren an ihren Opfern geübt wird; wir schaudern vor dem Bilde des „Wüstenritts“ des Löwen auf der zitternden, dem Tode durch ihre Leichtfüssigkeit nicht entrinnenden Gazelle und denken nicht des Wurmes, den unser Fuss zertritt, übersehen das ebenso grausame Ringen unter den Kleinen der organischen Welt. Wenn nun der tiefere Blick des Forschers den Schleier, der über dem Weben und Wesen dieser Kleinen liegt, durchdringt, so erhalten wir Kunde davon, dass auch hier sich derselbe Kampf mit derselben Erbitterung und derselben Nothwendigkeit abspielt, wenn uns auch nicht das rinnende Blut der Gemordeten an die

Schrecken dieses Kampfes mahnt. Wir wollen heute von einigen Vorgängen in der Insektenwelt sprechen, von den Jagden der Hymenopteren auf Insekten aller Art, auch auf ihresgleichen, vornehmlich aber von der wunderbaren Rolle, welche den Spinnen als Wildpret jener mordenden Hautflügler beschieden ist; als Grundlage des Folgenden dienen die interessanten Ausführungen, welche im vorigen Jahre Dr. Alexandre Laboulbène, ein auf diesem Felde erprobter Forscher, vor der französischen Entomologischen Gesellschaft bot*).

Die schlimmsten Räuber unter den Hymenopteren sind die sogenannten Grabwespen, welche ihre Nester in Gängen und Röhren anlegen, die sie in den Sand, in Erde oder auch in trockenem Holze graben. Es giebt fast keine Ordnung der Insekten, welche nicht der Ernährung dieser Thiere Opfer bringen müsste. Fliegen, Libellen, Grillen, Heuschrecken, Schmetterlingsraupen — alle haben sie jene schnellflügligen Jäger zu fürchten, und ebensowenig wie jene geniessen die näheren Verwandten, die Bienen und Wespen, Schonung. Es ist schon längere Zeit bekannt, dass die Wespen nicht alle denselben Geschmack haben, sondern jede Wespenart nimmt nur bestimmte Insektenarten als Beute an, die anderen der Liebhaberei ihrer Geschwister überlassend. Diese Verschiedenheit in der Geschmacksrichtung beweist sich auch innerhalb derselben Gattung: von der Gattung *Cerceris* z. B. wählen einige Arten nur Käfer, andere wiederum nur Hymenopteren. Es sind weniger die eigenen Nahrungsbedürfnisse, welche die Grabwespen durch diese Nachstellungen befriedigen, vielmehr treibt sie dazu, wenn man so sagen darf, die Mutterliebe, die Sorge um ihre Kleinen, welche, wenn sie als unbehülfliche Larven dem Ei entschlüpfen, den Tisch gedeckt finden sollen und finden müssen. Die Waffe, mit welcher die Grabwespen ihr Wildpret erlegen, ist natürlich ihr Stachel und das in ihm enthaltene Gift. Der Stich mancher Arten ist für den Menschen wenig schmerzhaft; dagegen zeichnen sich *Pompilus* und *Pepsis*, letztere Gattung die Vertreterin der Pompiliden in den Tropen, durch ganz besondere Heftigkeit des Stiches aus. Doch liegt es gewöhnlich gar nicht im Interesse der Angreifer, ihr Opfer zu tödten; diejenigen, welche dauernd für frisches Fleisch zu sorgen haben, betäuben ihre Beute nur und bringen so die Nahrung noch lebend heim.

Abb. 124.



Eine Wespenlarve auf Spinnen schmarotzend.
(Der obere Theil der Nestumhüllung ist entfernt.)

Es wurde oben erwähnt, dass neben den Insekten noch die Spinnen ganz besonders von den Raubgelüsten der Grabwespen in Mitleidenschaft gezogen werden, und wir wollen uns nun ihrem Schicksale zuwenden. Aristoteles wusste bereits von demselben. Er schrieb in seiner „Geschichte der Thiere" Folgendes: „Die Ichneumon genannten Wespen sind kleiner als die anderen; sie tödten die Phalangen*), tragen ihre Leichen in Löcher verfallener Mauern oder anderer durchlöcherter Gegenstände zusammen, verschliessen den Zugang, den sie mit Lehm überstreichen, nachdem sie ihre Eier hineingelegt haben, woher dann andre ähnliche Wespen auskommen". Auf die Ichneumoniden, welche nicht zu den eigentlichen Wespen, sondern zu den Entomophagen gehören, deren Larven in den Larven anderer Insekten schmarotzen, kann diese Anmerkung des Aristoteles nicht wohl Anwendung finden; Laboulbène deutet dieselbe vielmehr auf den gewöhnlichen *Pompilus*, welcher Bienen jagt und die Grösse der gewöhnlichen, von Honig lebenden Insekten nicht erreicht. Laboulbène citirt noch eine Reihe von anderen Beobachtungen, welche interessant genug sind, um auch hier wiedergegeben zu werden. So berichtet Don Felix d'Azara, welcher 1781—1801 in Südamerika reiste, dass es dort eine Wespe gäbe, mehr als doppelt so gross als die spanische Wespe, und welche er beobachtete, als sie die Leiche einer Spinne, grösser als eine Haselnuss mit der Schale, mitten durch das hohe Gras in gerader Linie zu ihrem Neste schleppte, welches sich in einer Entfernung von 163 Schritt befand; die Wespe liess ihre Beute einige Male fahren, um sich des Weges zu vergewissern, indem sie von Zeit zu Zeit einen Halbkreis von ungefähr drei Spannen beschrieb. Auch Charles Darwin konnte eine ähnliche Beobachtung in der Umgegend von Rio de Janeiro machen und beschrieb den Vorgang in seiner berühmten „Reise eines Naturforschers um die Welt" wie folgt: „Die Wespe stürzte sich auf ihre Beute, dann flog sie plötzlich wieder davon; die Spinne war augenscheinlich verwundet, denn beim Fluchtversuch liess sie sich einen kleinen Abhang ent-

*) Dr. Alexandre Laboulbène: „Sur un Hyménoptère fouisseur du genre Pepsis qui approvisionne ses larves avec une grosse espèce de Mygale et Remarques sur quelques Parasites des Araignées." *Annales de la Soc. entomologique de France* 1895 pag. 179 (gelesen am 23. Mai 1894).

*) Zu den Phalangiiden (Afterspinnen) gehört z. B. der allbekannte Weberknecht (*Phalangium opilio*).

lang rollen. Ihr blieb indess noch Kraft genug, um sich bis zu einem Büschel Gras zu schleppen, wo sie sich verbarg. Die Wespe kam zurück und schien überrascht, ihr Opfer nicht wieder zu finden; sie begann darauf eine reguläre Jagd, ganz wie ein Hund hinter einem Fuchse. Sie flog hin und her, die ganze Zeit ihre Flügel und Fühler spielen lassend. Die Spinne wurde trotz ihres guten Verstecks schliesslich entdeckt, und die Wespe, welcher die Scheren ihres Gegners augenscheinlich noch immer Bedenken einflössten, manövrirte sehr behutsam, um sich ihr zu nähern, und versetzte ihr schliesslich zwei Stiche auf die Unterseite des Thorax. Endlich, nachdem sie sich sorgfältig mit ihren beiden Fühlern überzeugt hatte, dass die Spinne sich wirklich nicht mehr bewegte, machte sie sich daran, ihre Beute fortzuschleppen, aber ich bemächtigte mich des Tyrannen wie seines Opfers." Die Gattung *Pepsis*, auf welche sich diese wie auch andere Beschreibungen beziehen, hat in Amerika den Namen „Tarantula-Killer" erhalten. Mac Cook*) beobachtete in Texas, dass die riesige Spinne durch ihr erschrockenes Benehmen deutlich das Bewusstsein der Gefahr verrieth, und dass sie vor ihrem fürchterlichen Feinde zitterte. Professor Buckley aus Austin (Texas) beschreibt den Kampf zwischen beiden furchtbaren Thieren ähnlich wie Darwin: „Der Tarantula-Killer (*Pepsis formosa*) ist ein lebhaftes, unruhig, fortdauernd hin und her fliegendes oder laufendes Insekt; seine Flügel sind beständig in Vibration. Entdeckt er eine Tarantel, so beginnt er alsbald in Kreisen um die Spinne herum zu fliegen, und diese zittert, hält inne und möchte fliehen. Der Widerstand ist schwach und unnütz. Der Feind benutzt schnell einen günstigen Moment, stürzt sich auf die Tarantel, sticht sie mit dem Stachel und beginnt dann wieder zu fliegen, sich in Kreisen drehend. Die Spinne, verwundet, wird von Zittern befallen, auch ganz betäubt, oft aber ist ein zweiter und dritter Stich von Nöthen. Früher oder später fällt die Spinne unbeweglich um, während ihr Mörder vorsichtig herankommt, um sich zu vergewissern, ob sein Angriff völlig geglückt ist. Der Tarantula-Killer beginnt dann sein schweres Opfer in ein Loch zu schleppen, welches er vorher gemacht hat und welches er wieder schliesst, nachdem er ein Ei auf den Körper der Spinne gelegt hat." Der citirte Mac Cook, welcher auch diesen Bericht wiedergiebt, fügt hinzu, dass der Muth und die Geschicklichkeit des Räubers bei der Ueberwindung einer so grossen Spinne ebenso wie die Kraft und Beharrlichkeit bei ihrer Beerdigung unsere Bewunderung wecken müssten; allerdings käme man auch dahin, das Los eines Feindes, welcher betäubt, lebendig begraben und schliesslich von einer gefrässigen Larve aufgefressen wird, zu bedauern. Eugène Simon beobachtete in Venezuela eine *Pepsis*, wie sie eine grosse *Mygale* (Vogelspinne) an einem Beine fortschleppte. Die Grösse dieser Grabwespen wird bis auf 55 mm angegeben. Das Grab für ihren Raub graben sie, wie ein Kaninchen oder ein Hund, mit den Vorderbeinen; ob das vor oder nach der Erlegung der Beute geschieht, ist noch nicht ganz ausgemacht. Die Ernte, welche die Wespen unter den Spinnen halten,

Abb. 125.



Der Tarantula-Killer (*Pepsis formosa*) bei der Jagd auf eine Tarantel (*Eryphelma Hentzii*).

*) Henri Mac Cook: *American spiders and their spinning work*. Philadelphia 1889–93. Vol. II p. 385.

muss übrigens reichlich sein, da man selten nur eine in ihren Nestern findet; meist sind mehrere da, oft von verschiedenen Arten, sogar von verschiedenen Gattungen. Mac Cook hat sich auch mit dem „Wespengift“ eingehender beschäftigt, wenn er auch leider keine genügende Menge erhalten konnte, um eine Analyse unternehmen zu können; er glaubt, dass die Spinnen noch zwei Wochen nach dem Stich leben, ohne Bewegung und ohne Empfindung, mit geschmeidigen Gliedmaassen, welche die Lage behalten, welche man ihnen giebt. Eine Heilung ist nicht mehr möglich; der Tod ist nur um zwei Wochen hinausgeschoben. Bei den Gattungen *Cerceris* und *Sphex*, welche Heuschrecken und Käfer jagen, scheint es unerlässlich zur Betäubung des Opfers, dass dasselbe im Nervencentrum getroffen wird, denn diese Wespen richten ihren Stachel stets auf einen anatomisch absolut bestimmten Punkt. Ob bei den Pompiliden die Wirkung des Stiches von seiner Lage unabhängig ist, ist noch nicht festgestellt.

Die *Pompilus*-Arten haben übrigens noch ein anderes Mittel in Gebrauch, um ihren Gegner unschädlich zu machen; sie beissen ihm nämlich die Beine ab. Goureau hat bereits 1839*) diesbezügliche Beobachtungen gemacht. Er fand *Pompilus*-Nester in der Form von kleinen Erdklumpen mit einer Spinne, welche nur mehr zwei Beine hatte; die übrigen sechs waren abgeschnitten. Derselbe Entomologe berichtet ferner: „An einem Tage im Sommer, als ich mich in Besançon aufhielt, sah ich eine Spinne zu meinen Füssen niederfallen, und in demselben Moment stürzte sich eine Grabwespe (wahrscheinlich ein *Pompilus*) zur Erde nieder, um jene aufzunehmen; ich war aber schneller und bemächtigte mich der Beute und fing auch die Wespe selbst. Die Spinne war merkwürdig verstümmelt; die acht Beine waren vom Cephalothorax wegrasirt. Es war nicht nöthig, die Spinne noch durch den giftigen Stachel des jagenden Insekts zu verwunden; sie war bereits ausser Stande zu entrinnen.“ In einem anderen Falle konnte Goureau das Begraben des Opfers mit ansehen. Das Insekt hielt die Beute zwischen seinen Beinen und versuchte so rückwärts in seine Galerie hineinzukommen; da dieselbe aber in sehr lockerem Sand — es war am Rhôneufer — gegraben war, hatten Sandkörner das Loch versperrt, und das Thier konnte nicht bis auf den Grund gelangen. In Folge dessen verliess es das Loch noch einmal, deponirte seine Beute draussen und machte sich daran, mit seinen Hinterbeinen und seinen Scheren das Hinderniss zu beseitigen; nachdem die Wespe ihren Zweck erreicht hatte, nahm sie ihre Spinne wieder auf, schleppte sie bis ins Innerste des Baues und legte sie dort nieder. Goureau griff nun zu, zerstörte die Galerie und war erstaunt, nur diese einzige Spinne darin zu finden. Als er dieselbe genauer betrachtete, bemerkte er, dass deren Hinterleib kaum noch dem Körper anhing, und dass der beide verbindende Stiel so aussah, als ob er durchgebrochen wäre. Als er sich später daheim des näheren von dem Sachverhalt überzeugen wollte, fiel der Hinterleib ganz ab. Derselbe hätte ja wohl während des Hin- und Herzerrens der Spinne eine Verletzung erlitten haben können. Goureau erinnert jedoch daran, dass die Gattung *Cerceris* die weiblichen *Halictes*, mit denen sie ihre Larven füttert, ganz gewöhnlich dadurch in ihre Gewalt bringt, dass sie sie in den Stiel zwischen Vorder- und Hinterleib beisst. Es liegt deshalb nahe anzunehmen, dass auch der *Pompilus*, welchem Goureau die Spinne abgenommen hatte, ebenso mit dieser verfahren hatte.

*) *Annales de la Société entomologique de France*, Tome VIII, 1839, p. 540.

Zum Schluss mag noch eine andere interessante Beobachtung von Menge erwähnt werden, welche beweist, dass manche Larven die ihnen von der mütterlichen Fürsorge zur Nahrung bestimmten Spinnen von aussen her auffressen oder richtiger aufsaugen. Der erwähnte Forscher fand eine Spinne, an deren Hinterleib eine parasitirende Larve klebte, und brachte sein Fundobject in einen Glaskasten, dessen Boden er mit losem Sande bestreut hatte. Die Spinne grub sich alsbald ein und verschloss die Thüre zu ihrem Versteck mit einem Netz von Fäden, so dass sie der Beobachtung entzogen war. Als nun Menge das Netz nach einigen Tagen entfernte, fand er darunter eine Puppe, ausserdem einige Fäden eines graubraunen Gespinstes, aber von der Spinne zunächst keine Spur. In dem Gespinst fanden sich dann bei genauerer Besichtigung als trübselige Reste der Mahlzeit einige Stücke von den Beinen der Spinne, Fragmente des Leibschildes und die Klauen. Nicht lange danach aber tummelte sich eine junge *Pepsis* munter in dem Glaskäfig. — Doch liegen auch diese Parasiten nicht unbehelligt ihrem blutsaugerischen Leben ob; auch sie tragen wieder andere Parasiten in sich; ja man kennt sogar Parasiten dritten Grades. So hängt sich ein Wesen an das andere, von dessen im Ringen um die Existenz gesammelter Kraft schmarotzend, und muss doch das Empfangene noch theilen mit wieder anderen Wesen, welche die Drohung des alten Sprichwortes: „Was Du nicht willst, das man Dir thu', das füg' auch keinem Andern zu!“ an jenem vollstrecken. [4305]

Das tiefste Bohrloch der Welt.

Bergrath Köbrich aus Schönebeck berichtete auf dem im Monat September in Halle a. S. abgehaltenen Congress der Bohringenieure über

das unter seiner Leitung in Paruschowitz bei Rybnik in Oberschlesien abgeteufte tiefste Bohrloch der Erde, welches in der Zeit vom 26. Januar 1892 bis zum 17. Mai 1893 auf eine Tiefe von 2003,34 m niedergebracht worden war. Das bis dahin tiefste Bohrloch ist jenes von Schladebach (vgl. *Prometheus* Nr. 133) bei Merseburg mit 1768,04 m Tiefe gewesen. Da indessen das Mundloch des Paruschowitzer Bohrloches sich 254 m über dem Meeresspiegel befindet, dasjenige des Schladebacher Bohrloches aber nur 102 m hoch liegt, so ist der Bohrer im ersteren Falle nur um 83,3 m weiter gegen den Mittelpunkt der Erde vorgedrungen.

Der Zweck dieser gewaltigen Tiefbohrung war ein zweifacher: neben der wissenschaftlichen Forschung galt es auch noch über das Verhalten der oberschlesischen Steinkohlenflöze Aufschluss zu erhalten. Mit welchen Schwierigkeiten man dabei zu kämpfen hatte, geht daraus hervor, dass am Abend des 14. November 1892 plötzlich beim Herausziehen des Bohrgestänges dieses dicht unter dem Mundloch abriss und ein 566 m langes Stück desselben 750 m tief in das damals schon 1319 m messende Bohrloch stürzte. Das Fangen und Herausbringen dieses Gestängestückes erforderte ungemein viel Mühe und Zeit. Am 23. August 1893 trat abermals ein ähnlicher Unfall ein, doch gelang es diesmal trotz vielseitiger Versuche nicht, das Gestänge zu heben. Im Bohrloch verblieben zwei Bohrkronen mit Diamanten, 40 m Kernrohre und 1343 m Mannesmannröhren. Wie in Schladebach (1768,04 m), Sperenberg (1273,01 m) und Sennewitz (1111,45 m), wurden auch in Paruschowitz genaue Temperaturbestimmungen vorgenommen und zwar wurden 384 Messungen an 64 Stationen, von denen jede mit sechs Thermometern ausgerüstet war, im Bohrloch ausgeführt. Das im allgemeinen stete Anwachsen der Wärme nach dem Erdinnern zu (von 12° bis 69° C.) ist auch in Paruschowitz festgestellt worden, wenngleich gerade im vorliegenden Falle die Wärmezunahme viel unregelmässiger erfolgte als in Schladebach. Der Grund für diese Unregelmässigkeit ist offenbar in der Art des durchbohrten Gesteins zu suchen und wahrscheinlich auf die Anwesenheit von Steinkohlenflözen zurückzuführen, von denen man nicht weniger als 80 mit einer Gesammtmächtigkeit von 89,5 m Kohle durchbohrte. Die Wärmestufe der drei Bohrlöcher Paruschowitz (I), Schladebach (II) und Sennewitz (III), d. h. die für eine Wärmezunahme um 1° C. benöthigte Tiefenzunahme, beträgt: I = 34,1 m, II = 35 m, III = 36 m.

Das Bohrgestänge, dessen man sich in Paruschowitz bediente, wog insgesammt 13875 kg. In 399 Arbeitstagen hat man 2003,34 m abgebohrt, im Durchschnitt also täglich 5,02 m. Die Kosten betrugen (ohne Abschreibungen und Gestängeverluste) 75225,41 M.; für jedes laufende Meter mithin nur 37,55 M. Zum Vergleich wollen wir noch anführen, dass in Schladebach 1 m Bohrlochtiefe auf 121 M. kam und die Gesammtkosten 214000 M. betragen haben. Beide Bohrlöcher wurden auf Kosten des preussischen Fiscus ausgeführt. Derselbe hat allein in den letzten 15 Jahren 400 Tiefbohrungen ausführen lassen, dabei insgesammt über 130 km durchteuft und hierfür die Summe von 13 Millionen Mark verausgabt. Bezüglich weiterer Einzelheiten müssen wir auf den Vortrag selbst, bezw. auf unsere Quelle, *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* 1895 Nr. 43, verweisen. [4294]

Selbstcassirende Gasmesser.

Von Dr. L. Sell.

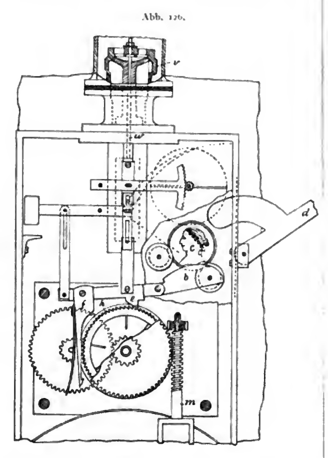
(Schluss von Seite 180.)

Gegenüber diesen Stop-Messern besitzen die selbstcassirenden Gasmesser unleugbare Vorzüge. Bei Anwendung derselben ist jeder Consument zu jeder Zeit in der Lage, beliebig viel Gas zu verbrauchen, ohne dass daraus für den Producenten das mindeste Risico erwüchse. Da die Rücksicht auf das Risico nicht mehr kurze Fristen für die Einsammlung des Geldes verlangt, so ist auch in dieser Richtung für die wirthschaftliche Zweckmässigkeit der Einrichtung gesorgt.

Um eine bestimmtere Anschauung davon zu geben, auf welche Weise ein Gasmessergetriebe durch eine eingeworfene Münze für den Durchgang einer gewissen Gasmenge freigegeben werden kann, mag eine kurze Beschreibung des anscheinend ersten Gasautomaten hier eine Stelle finden, auf welchen einem gewissen Brownhill aus Birmingham im Jahre 1887 in England und ein Jahr später in Deutschland ein Patent ertheilt wurde. Bei diesem Messer (Abb. 126) wird die eingeworfene, gegen eine feste und eine bewegliche Rolle anliegende Münze *c* durch einen Hebel *d* niedergedrückt und bewegt dabei, indem sie an der festen Rolle vorbeigleitet, das eine Ende des die bewegliche Rolle tragenden Hebels *b* nach abwärts, so dass zwei an dem anderen Ende des Hebels sitzende Haken *e* und *f* und die Ventilstange *w* angehoben werden. Die Folge davon ist die Oeffnung des Ventils *v*, so dass der Gasdurchfluss stattfinden kann. Damit dieses nicht nur für den Augenblick, in welchem das eine Hebelende durch das Geldstück niedergedrückt wird, der Fall ist, muss dafür gesorgt werden, dass der Hebel nach Herabfallen des Geldstückes nicht sogleich wieder in seine alte Stellung zurückkehren kann. Dieses wird dadurch erreicht, dass der Haken *f* bei seiner Aufwärtsbewegung in die Zähne eines Rades eingreift und dieses um eine bestimmte Strecke dreht; an dieser Drehung nehmen eine

oder mehrere glatte, nur an je einer Stelle mit einer Einkerbung versehene Scheiben *h* theil, so dass der Haken *e*, der sich bei der Ruhestellung des Apparates in diesen Kerben befindet, auf dem äusseren Umfange der Scheiben schleift. Jeder neue Münzeinwurf bewirkt eine entsprechende weitere Entfernung des Hakens *e* von den Einkerbungen der Scheiben *h*. Damit nun die Gasabgabe der Zahl der eingeworfenen Münzen entsprechend sei, ist also nichts weiter nöthig, als dass die mit Einkerbungen versehenen Scheiben durch irgend eine vom Gasmesserwerk angetriebene Welle zurückgedreht werden. Im vorliegenden Falle ist eine solche Welle *m* mit einer Schraube ohne Ende versehen, welche in ein Zahnrad ein-

Abb. 126.



greift, das mit den gekerbten Scheiben durch eine Reibungskupplung verbunden ist. Diese Verbindung ist nicht so fest, um während des Verstellens der Scheiben beim Niederdrücken der eingeworfenen Münze das Messerwerk zu beeinflussen, aber doch fest genug, um die Rückdrehung der Scheiben zu gestatten.

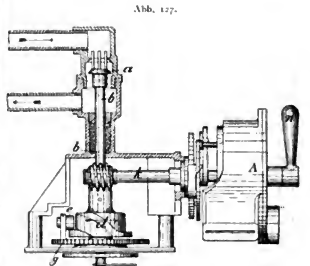
Ihrem Wesen nach besteht die beschriebene Einrichtung also darin, dass unter Vermittlung der eingeworfenen Münze ein Rad aus einer den Gasdurchfluss hemmenden Stellung in eine denselben gestattende übergeführt und darauf durch das Messerwerk wieder in die Verschlussstellung zurückgedreht wird.

Dieser Grundgedanke ist im wesentlichen bei der grossen Mehrzahl der späteren Constructionen, unter denen noch eine ganze Anzahl von dem Erfinder dieses ersten Gasautomaten herrührt, festgehalten. Nur hat man für Vereinfachung der Ventilführung, für erhöhte Sicherung gegen Betrug und namentlich für bequeme Anpassung des Apparates an den Gaspreis Sorge getragen.

Anstatt den Gasdurchfluss von der absoluten Stellung abhängig zu machen, welche die Mechanismen einnehmen, kann man die Einrichtung so treffen, dass Gasentnahme stattfinden kann, sobald sich zwei Messertheile nur relativ zu einander in einer gewissen Lage befinden. Diese Einrichtung bietet den Vortheil, dass dadurch die unsichere Reibungskupplung entbehrlich wird.

Ein einfaches Beispiel dafür, wie sich die Sache in diesem Falle gestaltet, bietet der neue in Deutschland unter No. 81488 patentirte Apparat von Daniel Orme in Oldham, dessen Construction wir in Abbildung 127 versinnlicht finden.

Abb. 127.



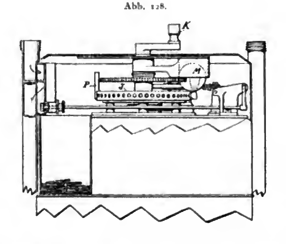
Die in den Schlüssel *A* eingeworfene Münze gestattet mit Hülfe des Handgriffes *n* — der lose auf seiner Achse drehbar ist, sobald keine Münze eingeworfen ist —, die Achse *k* und damit die Ventilspindel *b* zu drehen. Bei dieser Drehung wird das Ventil *a* dadurch von seinem Sitz abgezogen, dass ein Stift *e* die geneigte Anlauffläche eines vorspringenden Randes der Scheibe *d* entlang gleitet. Wird darauf zwar nicht die Scheibe *d*, aber der auf dem Zahnrade *g* sitzende Stift *e* von dem Messerwerk zurückgedreht, so dass er die Anlauffläche wieder hinab gleitet, so wird das Ventil durch den Druck einer Feder allmählich geschlossen. Dieses allmähliche Schliessen des Ventils bietet den Vortheil, dass der Consument durch die kleiner werdenden Flammen benachrichtigt wird, wenn das vorausbezahlte Gas zu Ende geht, so dass ihm Zeit bleibt, durch Einwurf neuer Münzen die völlige

Absperrung des Gases zu verhüten. Andererseits hat der allmähliche Ventilschluss zur Folge, dass das Messerwerk mit um so geringerer Kraft angetrieben wird, je mehr sich das Ventil seinem Sitze nähert, je geringer also der Gasdurchfluss ist. Dadurch entsteht die Gefahr, dass das Messerwerk völlig ins Stocken geräth, wenn man nicht besondere Vorkehrungen dagegen trifft, etwa durch entsprechende Gestaltung der Anlauffläche der Scheibe *d*, auf welcher der Stift *e* gleitet, oder des Ventils.

Die Menge des für eine gewisse Münze verabfolgten Gases hängt also davon ab, welche Drehung der Ventilspindel ertheilt wird.

Diese Drehung könnte nun beliebig geregelt und damit die Gasabgabe dem schwankenden Gaspreis angepasst werden. Ein einfaches Beispiel einer für diesen Zweck brauchbaren Einrichtung bietet die, welche Richard Thomas Glover und John George Glover bei ihrem Gasautomaten (Abb. 128) getroffen haben. Hier greift die eingeworfene Münze *M* zwischen zwei Zähne eines auf der zu drehenden Welle sitzenden

Abb. 128.



Rades und nimmt das letztere bei der Drehung einer Kurbel *K* mit, bis sie den Stützpunkt verliert und in den Münzbehälter abfällt. Ihre Stütze während der Drehung findet die Münze aber an einer Scheibe *J*, welche an einer Stelle einen Anschlag *P* und unmittelbar davor eine Lücke besitzt. Diese Scheibe *J* ist auf ihrer Achse beliebig einstellbar; je nach der Einstellung wird also die Münze früher oder später durch die Lücke der Scheibe *J* hindurchfallen, und es wird mehr oder weniger Gas für eine eingeworfene Münze entnommen werden können.

Es ist hier nicht der Ort, näher auf constructive Details einzugehen. Doch lassen wohl schon die wenigen darauf bezüglichen Bemerkungen erkennen, dass sich der automatische Gasverkauf in geradezu überraschend einfacher Weise bewerkstelligen lässt. Auch ist die Einfachheit einer Construction, wie sie z. B. der oben beschriebene Ormesche Messer aufweist, durchaus Vertrauen erweckend. In der That betragen nach einer Mittheilung des *American Gaslight Journal* (1894, II S. 195) die Verluste durch selbstcassirende Gasmesser nur $1\,^3/_4\,^0/_0$; und auch diese $1\,^3/_4\,^0/_0$ dürfen, wie es in jener Notiz weiter heisst, nicht als ein dauerndes Uebel angesehen werden, da sie zum guten Theil auf das Conto älterer, weniger zuverlässiger Constructionen kommen.

Auch von vorgekommenem Betrug hört man verhältnissmässig selten. In der That ist ja klar, dass in dieser Hinsicht die in den Wohnungen der Menschen befindlichen und nur den Insassen der Wohnungen zugänglichen Gasautomaten besser daran sind, als die selbstcassirenden Apparate aller Art, welche zu Jedermanns Gebrauch bereit stehen. Bei den letzteren braucht es dem Beutelustigen im wesentlichen nur darauf anzukommen, seinen Zweck zu erreichen, gleichviel durch welche Mittel; wenn später der Betrug entdeckt wird, vermag Niemand mehr zu sagen, wer ihn verübt, und der Betrüger ist in Sicherheit. Anders bei den Gasautomaten; wenn hier Betrugsversuche mit Aussicht auf dauernden Erfolg gemacht werden sollen, so müssen die Ursachen des Missverhältnisses zwischen dem Inhalt der Casse und den Angaben des Gasmessers verdeckt werden; in der Casse vorgefundenes falsches Geld würde sofort den Betrüger bezeichnen und ihm die weitere Ausübung seines unehrlichen Handwerks unmöglich machen. Betrügerische Gasentnahme ist also in erster Linie nur dadurch zu bewerkstelligen, dass man mit richtigem Gelde, durch künstlichen Eingriff in das Getriebe, dem Apparat ein grösseres als das dem Gelde entsprechende Volumen Gas abgewinnt. Solche künstliche Eingriffe in das durch ein Geldstück ausgelöste Getriebe sind aber, wenigstens bei Anwendung drehbarer Geldschlüssel, wie bei dem beschriebenen Ormeschen und der Mehrzahl der neueren Apparate, die den Geldeinwurf schon nach ganz geringer Drehung des Münzencylinders verschliessen, ausserordentlich schwierig oder ganz unmöglich.

Um eine fast völlige Sicherung gegen Betrug durchzuführen, ist es also unter diesen Umständen nur noch nöthig, die Beraubung der Casse, nicht absolut zu verhindern, denn das wäre unmöglich, sondern erkennbar zu machen. Dieser Zweck wird in einfacher Weise erreicht durch Anbringung eines Siegels und einer Zählvorrichtung, welche jederzeit den Soll-Inhalt der Casse erkennen lässt. Uebrigens wäre es ein Leichtes, die Zählvorrichtungen, mit denen die meisten Apparate ohnehin versehen sind, derart mit Druckvorrichtungen zu verbinden, dass bei jedesmaliger Oeffnung der Casse zugleich der Inhalt derselben auf einen Papierstreifen gedruckt würde, wodurch eine bequeme Controle des Cassirers gegeben wäre.

Wie wenig betrügerische Manipulationen bei Gasautomaten zu fürchten sind, wird auch aus einer Notiz des englischen *Journal of Gaslighting* (1893, II S. 318) klar, in der es heisst: „Die Frage des Betruges ist oft aufgeworfen worden; und in jedem Falle ist derselben eine grosse Bedeutung beigelegt.“ Gleichwohl ist bei der South Metropolitan Company, welche 4000 Gasautomaten im Betriebe hat, nicht ein Fall von Betrug zur Anzeige gelangt.“

Indessen ist nicht zu leugnen, dass hin und wieder ein Missverhältniss zwischen dem Casseninhalt und der Angabe des Gasmessers vorkommt, mag dasselbe nun in betrügerischen Manipulationen oder in der Unzuverlässigkeit des Apparates seinen Grund haben. Da in einem solchen Fall die englischen Gerichte zu Gunsten des Gasconsumenten entschieden haben, ist es in England üblich geworden, die Gasconsumenten einen Revers unterzeichnen zu lassen, durch welchen sie sich verpflichten, die etwaige Differenz zwischen dem Zahlungs-Soll nach den Angaben des gewöhnlichen Gasmessers und dem im Automaten vorgefundenen Betrage an das Gaswerk besonders zu entrichten. Da die Angaben der gewöhnlichen Gasmesser selbst keineswegs fehlerfrei sind, so erscheint dieses Verfahren schon wegen seiner Complicirtheit nicht eben beifallswürdig.

Es wäre noch an einen Uebelstand zu erinnern, den der automatische Verkauf, freilich nicht nur von Gas allein, im Gefolge hat, nämlich die Ansammlung grosser Massen kleiner Münze. Obwohl nun „*the coppers*“ von englischen Gaswerken zuweilen als eine Last betrachtet werden, kann doch hierin keine ernstliche Schwierigkeit erblickt werden.

Von wesentlicher Bedeutung jedoch ist die Kostenfrage, nicht nur soweit es sich dabei um den selbstcassirenden Gasmesser, sondern um die ganze Gaseinrichtung überhaupt handelt.

Die Frage der Einführung von Gasautomaten ist an dieser Stelle — in derselben Weise, wie es in England, dem eigentlichen Mutterlande dieser Klasse von Selbstverkäufern, geschieht — ausschlieslich unter dem Gesichtspunkte betrachtet worden, dass dadurch der Kreis der Gasconsumenten erweitert werden soll. Damit ist gegeben, dass es sich in jedem einzelnen Fall um einen verhältnissmässig geringen Consum handelt. Und es fragt sich, ob durch die Kosten der Einrichtung bezw. durch die Verzinsung des Anlagecapitals nicht eine so beträchtliche Erhöhung des Gaspreises bewirkt wird, dass hieran die ganze Sache scheitert.

Da einstweilen die kleinen Wohnungen mit unter 300 M. Miethswerth nur in seltenen Ausnahmefällen mit Gasleitungen versehen sind, so würde die Last der Gaseinrichtung bis auf weiteres im wesentlichen den Gaswerken zufallen, wie es auch in England der Fall ist, wo sich die Gaswerke von dem Hauseigenthümer die Erlaubniss ertheilen lassen, Gasleitungen in seinem Hause zu verlegen, unter der Bedingung, dass ihm keine Kosten daraus erwachsen. Wenn nun diese Kosten absolut genommen auch nicht besonders hoch sind, da es sich nur um Leitungen der einfachsten Art mit je einer Koch- und einer oder zwei Leuchtflammen handelt — Herr E. Reichard-Karlsruhe schätzt die Kosten in einem Vortrage auf der genannten Versammlung der Gas- und Wasserfachmänner auf etwa 110 M. einschliesslich der Automaten —, so fällt die für Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals erforderliche Summe, bei dem zu erwartenden geringen Consum von nur etwa 300 cbm, doch sehr ins Gewicht. Rechnet man als Verzinsungs- und Amortisationsquote etwa 8 Procent, wie man in England zu thun pflegt, so ergiebt sich für solche neue Consumenten eine Erhöhung des Gaspreises um etwa 3 Pfennige für jeden Cubikmeter — ein ansehnlicher Bruchtheil des Gesammtpreises von 10 bis 20 Pfennigen.

Indessen ist die Sache nicht so schlimm, als es den Anschein hat, da die Preisdifferenz zum guten Theil nur eine scheinbare ist. Denn wenn bisher der Hauseigenthümer die Gasleitungen auf seine Kosten herstellen liess, so geschah es nicht aus Menschenfreundlichkeit, sondern weil er hoffte, dass ihm auch dieser Theil seines Anlagecapitals durch einen entsprechend höheren Miethspreis verzinst werden würde. Dem Gasconsumenten kann es aber wahrlich gleichgültig sein, an wen er die Zinsen für die Gasanlage bezahlt, ob an den Hauseigenthümer in Gestalt höherer Miethe oder an das Gaswerk in Gestalt eines höheren Gaspreises; ja es steht zu vermuthen, dass er im letzteren Fall besser fahren wird.

[4271]

RUNDSCHAU.

Am 13. November fand in Osteel in Ostfriesland die feierliche Enthüllung des Fabricius-Denkmals statt und dadurch ist das Interesse für die beiden Fabricius, Vater und Sohn, in weiteren Kreisen wieder wachgerufen. Es dürfte daher nicht unstatthaft sein, etwas näher auf das Lebensbild dieser verdienten Forscher einzugehen.

David Fabricius wurde im Jahre 1564, also in demselben Jahre wie Galilei, am 9. März zu Esens in Ostfriesland geboren. Der Name Fabricius stammt wahrscheinlich von Faber = der Schmied, und lässt darauf schliessen, dass Fabricius' Vorfahren wohl einst Schmiede gewesen sein müssen, was einen weiteren Halt gewinnt in Fabricius' Wappen, das einen Hammer zeigt.

Aus seinem Jugendleben ist uns nichts bekannt, wie denn überhaupt auch das ganze Leben David Fabricius' und seines Sohnes, des Magisters Johann Fabricius, noch sehr in Dunkel gehüllt ist. Mit um so grösserem Danke muss es daher anerkannt werden, dass Männer, wie Dr. Berthold und Dr. Häpke, sich

um die Erforschung desselben sehr verdient gemacht haben. 1584 finden wir Fabricius, kaum zwanzig Jahre alt, in Resterhave, ein treuer Seelsorger seiner Gemeinde, daneben aber auch ein tüchtiger Astronom, wenngleich er sich auch noch nicht von dem Aberglauben seiner Zeit, von der Astrologie, frei machen konnte. So stellte er mehrfach u. a. am ostfriesischen Fürstenhofe das Horoskop. Als Astronom war er ein ausgezeichneter Beobachter, ja Kepler nennt ihn den scharfsinnigsten Astronomen und den sichersten Beobachter nächst Tycho de Brahe und äussert: *astronomum tanquam excellentissimum*. Seine Beobachtungen musste Fabricius mit den einfachsten Instrumenten anstellen, die er mit Hülfe seines Bruders verfertigte. In das Jahr 1585 (oder wie Andere wollen 1597) fällt seine erste Entdeckung, die des veränderlichen Sternes im Walfisch, o Ceti *(Mira Ceti)*, worüber Fabricius an Kepler berichtet. Durch die Entdeckung des ersten Sternes dieser Gattung öffnete Fabricius neue Bahnen in der Astronomie und führte zu Problemen, die auch heute noch ihrer Lösung harren. Mit Kepler und Tycho de Brahe, den bedeutendsten Astronomen seiner Zeit, stand Fabricius nicht nur in regem Briefwechsel, sondern war auch durch das Band inniger Freundschaft mit ihnen verbunden, besonders mit Kepler, und als dieser später an die kaiserliche Sternwarte in Prag erst als Gehülfe Tychos, dann als Director derselben berufen wurde, suchte er auch den Freund zu sich hinüberzuziehen, welcher jedoch seinem Berufe als Seelsorger seiner Gemeinde getreu blieb. Mit wachsamem Auge folgte Fabricius, der auf einem einsamen Dorfe, in der äussersten Ecke Deutschlands angestellte Pfarrer, allen Fortschritten auf dem Gebiete der Himmelskunde, und kaum war zu ihm die Nachricht von der 1608 in Holland gemachten Erfindung des Fernrohrs gedrungen, so sehen wir ihn auch schon eine Reise dahin unternehmen, um sich in den Besitz eines solchen, für die Astronomie so unendlich wichtigen Instruments zu setzen.

Am 9. Juni 1587 wurde ihm sein erster Sohn, der spätere Magister Johann Fabricius, geboren. Dieser studirte in Wittenberg Medicin, hatte aber von seinem Vater die Neigung für Mathematik und Astronomie ererbt und ward später ein treuer Gehülfe seines Vaters. Schon als Student hatte er in Wittenberg fleissig die Sonne beobachtet, da ihm die Planeten, insbesondere der Jupiter, schon hinreichend erforscht schienen. In das Elternhaus zurückgekehrt, setzte er hier, in Gemeinschaft mit seinem Vater, seine Beobachtungen fort. Um sich vor den grellen Sonnenstrahlen zu schützen, benutzten sie eine einfache Vorrichtung. In dem Fensterladen war eine kupferne Tafel angebracht, die in der Mitte eine sorgfältige Bohrung hatte, durch welche man die Sonnenstrahlen in das verfinsterte Zimmer fallen liess, worauf, wie in der optischen Kammer, an der gegenüberliegenden Wand ein umgekehrtes Sonnenbild entstand. Die zu diesem Zwecke benutzte Kupfertafel ist noch vorhanden. So einfach diese Methode der Sonnenbeobachtung auch sein mag, so bot sie doch den Vortheil, dass das auf einem Schirm aufgefangene Sonnenbild gleichzeitig von Mehreren betrachtet werden konnte, und Fabricius verfuhr schon weit zweckmässiger als z. B. Galilei, der die natürliche Dämpfung, die das Licht durch Wolken und Dünste nahe am Horizonte erleidet, zum Beobachten benutzt haben soll, was wohl ein Grund zu seiner Erblindung geworden ist. Bei diesen Beobachtungen fand der Sohn Johann Fabricius mehrere Flecke, die sich fortbewegten. Er glaubte anfangs an eine Täuschung. Da die Erscheinung aber constant blieb, so wurde er bald anderer Ansicht und beobachtete von nun an täglich. Am 10. Februar waren die Flecke besonders stark, so dass er seinen Vater herbeirief, mit ihm zu beobachten. Bei den fortgesetzten Beobachtungen fand er nun, dass sich die Flecke in der Richtung von Osten nach Westen fortbewegten und nach einiger Zeit am Rande der Sonne verschwanden, bis sie am 27. Februar wieder am östlichen Rande erschienen. Damit war auch der letzte Zweifel an die Realität dieser Erscheinung verschwunden und Fabricius machte daraus die für jene Zeit hochbedeutsame Folgerung, dass sich die Sonne um ihre Achse drehe, ein neuer Beweis für die Richtigkeit des Kopernikanischen Weltsystems, das damals noch lange nicht überall zur Geltung gekommen war, wofür Galileis trübe Lebenserfahrungen ja ein schlagendes Beispiel sind. Die Dauer der von Fabricius angenommenen Sonnenrotation liess sich nun aus den Fleckenbeobachtungen leicht ermitteln und genannter Forscher fand sie zu etwa 28 Tagen. Dass die Entdeckung der Sonnenflecke Johann Fabricius zugeschrieben werden muss, geht auch noch hervor aus einem an David Fabricius gerichteten Briefe Keplers, in welchem es heisst: *maculas solis a filio tuo longe ante Apellem visas et horum vindiciarum sat agis et testatus sum Pragae multis et testor etiamnum.* Noch in demselben Jahre, zur Zeit der Herbstmesse 1611, erschien in Wittenberg von Johann Fabricius eine kleine Schrift: „*De maculis in sole observatis et apparente earum cum sole conversione narratio*“, worin er seine Entdeckung bekannt macht. Es konnte nicht ausbleiben, dass diese Schrift Gegenbewegungen hervorrief. Verstiess es doch gar zu sehr gegen die damalige scholastische Philosophie, dass die Sonne, bis dahin das Sinnbild der höchsten Reinheit, mit Flecken behaftet sein sollte! Wie sehr die ganze damalige Wissenschaft von solchen scholastischen Spitzfindigkeiten geknechtet war, sollte auch der Jesuit Scheiner erfahren, der kurze Zeit nach Fabricius die Sonnenflecke entdeckte und davon seinen Provinzialen Busäus in Kenntniss setzte. „Ich habe den ganzen Aristoteles mehrmals von Anfang bis zu Ende durchgelesen“, entgegnete ihm dieser, „und darin nichts von dem, was Du erzählst, gefunden. Beruhige Dich also, mein Sohn, und glaube mir, dass, was Du für Flecke auf der Sonne hältst, nur Fehler Deines Glases oder Deiner Augen sind!“ Es darf uns daher nicht Wunder nehmen, wenn Fabricius auf der einen Seite Hohn und Spott für seine Entdeckung erntete. Andererseits fehlte es aber auch wieder nicht an Anerkennung bei Männern, die ihren Geist frei zu machen suchten von den Banden jener dogmatischen Schulweisheit, die aus dem Dunkel ihrer Zeit glänzend heraufstiegen gleich dem Morgensterne, der den anbrechenden Tag verkündet. Unter diesen Männern war es namentlich Kepler, der dem jungen aufstrebenden Geiste vollen Beifall zollte und durch Erwähnung der Entdeckung in seinen Ephemeriden für die weiteste Verbreitung Sorge trug, so dass wir wohl annehmen dürfen, dass sie keinem bedeutenderen Astronomen unbekannt geblieben ist. In Folge dessen meldeten sich bald Galilei und Scheiner, die die Entdeckung bereits früher gemacht haben wollten. Dass Beide, namentlich der schon auf der Höhe seines Ruhmes stehende Galilei, zahlreichen Anhang fanden, lässt sich denken, denn wer konnte auch geeigneter sein, diese neue Wahrheit an den Tag gefördert zu haben, als gerade der Mann, der schon so manches Wunderbare des Himmels

enthüllt hatte, gegenüber dem unbekannten jungen Fabricius. Es könnte nun auffallen, dass in dem bald darauf entbrennenden Prioritätsstreit zwischen Galilei und Scheiner Fabricius' Name gar nicht erwähnt wird, obwohl der Streit mit grosser Heftigkeit geführt wurde und eine Menge Streitschriften erschienen, unter denen Scheiners „*Rosa ursina*" ja am bekanntesten geworden ist. Dass Beide Fabricius nicht kannten, können wir nicht annehmen bei der Verbreitung von Keplers Ephemeriden. Aber der junge, unerfahrene evangelische Fabricius wurde einfach todt geschwiegen von den mächtigen katholischen Gegnern, und der einflussreiche Jesuitenorden bot Alles auf, die einmal gemachte Entdeckung nun dem Orden zu sichern und so seinen Ruhm noch zu mehren. So gerieth denn Fabricius' Name fast zwei Jahrhunderte in Vergessenheit. Aber dennoch muss ihm der Kranz bewahrt bleiben; denn bis dahin hatte Keiner etwas über Sonnenflecke laut werden lassen und von ihm stammt die erste Nachricht. Es kann ja immerhin möglich sein, dass Galilei schon einige Monate früher als Fabricius (October 1610) die Entdeckung gemacht hat, wie wohl Viele geneigt sind, anzunehmen, aber das schmälert an dem Verdienste Fabricius' nichts.

Allzu früh wurde der talentvolle Forscher der Wissenschaft entrissen. Bereits im Jahre 1615, in dem jugendlichen Alter von 30 Jahren, erlag „der Entdecker der Sonnenflecken, der Liebling Keplers, der Schützling des Grafen Enno III. von Ostfriesland", der Magister Johann Fabricius, einer tückischen Krankheit, ein schwerer Verlust für den alten Vater.

Aber schon zwei Jahre nachher, 1617, sollte dieser ihm folgen. Tief beklagen wir das tragische Ende des verdienten Mannes. Des Sonntags auf der Kanzel hatte er einen Arbeiter seiner Gemeinde wegen eines Diebstahls zu einem bessern Leben ermahnt und aus Rache dafür überfiel dieser ihn, als er Abends von einem Spaziergange heimkehrte. Mittelst eines Torfspatens hatte der Mörder ihm auf dem Hinterkopf eine derartige Wunde beigebracht, dass er noch an demselben Abend, am 7. Mai 1617, seinen Geist aufgab.

Wohl hatte man seinen Namen für würdig genug befunden, ein Ringgebirge auf dem Monde damit zu belegen, aber hier auf der Erde bestand kein äusseres Zeichen der Dankbarkeit, weder gegen ihn, noch gegen seinen nicht minder zu ehrenden Sohn, und nur eine einfache Grabplatte mit der Inschrift: „Anno 1617, den 7. May is de würdige undt wolgeleerte Heer David Fabritius, Pastor undt Astronomus tho Osteel von einem, geheten Frerick Hoeyer jammerlyken vermorden in't 53. jaer synen olders", gab Kunde von Ostfrieslands grossem Astronomen. Endlich wurde auf Anregung der Naturforschenden Gesellschaft zu Emden der Entschluss gefasst, beiden grossen Männern ein würdiges Denkmal zu errichten. Auf einem 2 m hohen Postament thront die Urania, den Blick gen Himmel gerichtet, in der Rechten ein Fernrohr haltend, in der Linken eine Tafel mit dem Sonnenbilde, welches einige der von Fabricius zuerst beobachteten Flecken zeigt.

FRIESE. [1333]

* * *

Petroleum. Die Aufmerksamkeit unserer Mineralöl-Industriellen ist auf zwei Ereignisse hinzulenken, welche ungeheure Tragweite besitzen, falls sie sich als richtig dargestellt erweisen und dauernde Zustände von ihnen eingeleitet würden.

Das eine wird die Emancipation Oesterreich-Ungarns, das noch 1894 ausser 92 500 t galizischem Petroleum 105 700 t importirtes oder aus ausländischem Rohöl erzeugtes verbrauchte, vom ausländischen Erdöle baldigst zur Folge haben. Zu Schodnica (Galizien), 13 km von Boryslaw, wurde schon seit vielen Jahren Erdöl aus geringen Tiefen gewonnen, vor etwa $1\frac{1}{2}$ Jahren aber erwarb dieses Gebiet in einer abgerundeten Fläche von 1600 ha die Anglo-österreichische Bank und begann einen in Tiefen von 300—450 m erschlossenen zweiten Oelhorizont auszubeuten, wobei ziemlich jede der 40—50 Bohrungen von Erfolg begleitet war; an einem Punkte aber, im „Jakobsschachte", brach Oel und Gas bei 302 m Teufe mit solcher Gewalt aus, dass es erst nach 36 Stunden und nachdem etwa 5000 Barrel Oel ausgeworfen waren, gelang, einen Verschluss herzustellen. Nach Besorgung genügender Oelbehälter wurde das Bohrloch am 20. September wieder geöffnet und es sollen ihm in den ersten 24 Stunden 1000 Tonnen (!) Oel entströmt sein, welches in Röhren nach Boryslaw geleitet wird, mit welchem Orte auch Eisenbahnverbindung hergestellt werden soll. Fast gleichzeitig ist aber schon ein „zweites Schodnica" entdeckt, nämlich Ropica ruska bei Gorlice, wo das erste daselbst niedergestossene Bohrloch in 190 m Teufe Erdöl erschloss, von dem sich täglich über 1000 Barrel und zwar in der ersten Zeit zumeist in den Bach ergossen.

Es wird demnach gar keiner weiteren Agitation der österreichisch-ungarischen Raffineure gegen die Zollbestimmungen bedürfen, um jenes Absatzgebiet der ausländischen Mineralölindustrie zu entziehen.

Das andere Ereigniss hat den Kaukasus zum Schauplatz. Dass von dort zeitweise Nachrichten von Neuaufschlüssen ungeheurer Erdölquellen eintreffen, sind wir zwar schon gewöhnt, so dass wir uns nicht mehr darüber aufregen, selbst wenn die Thatsachen die Berichte noch in Schatten stellen sollten. Bei den unberechenbaren und deshalb unerschöpflich erscheinenden Massen des Erdöls daselbst kann eben ein Mehr kaum noch in Betracht kommen. Dabei pflegen wir aber auch die Qualität des kaukasischen Rohöls als eine ganz gleich bleibende, einheitliche aufzufassen, gekennzeichnet durch den Reichthum an Naphthenen, und dasselbe, weil es eben beträchtlich geringere Ausbeute an Leuchtölen giebt als das pennsylvanische, diesem gegenüber weniger zu schätzen. Nun berichtet aber die *Chemische Revue über die Fett- und Harzindustrie* von einem Vortrage, den am 11. Juli K. Charitschkow in der Bakuer Abtheilung der Kaiserlich russischen Technischen Gesellschaft gehalten hat, aus dem hervorgeht, dass dem amerikanischen im Bestand und Eigenschaften entsprechende Oele auch dem Kaukasus nicht fehlen, im Bestand, indem sie naphthenärmer sind und hauptsächlich aus Grenzkohlenwasserstoffen bestehen und bei der Elementaranalyse 85,72 % C, 12,97 H und 0,13 O ergeben haben, und in den Eigenschaften in so fern, als sie nur 0,866 spec. Gewicht besitzen und bei der Destillation ohne Zersetzung 60 % Leuchtöl von 0,828 spec. Gew. und 12,4 % Solaröl von 0,882 Dichte liefern; der Rückstand eignet sich allerdings nicht mehr zur Schmieröldarstellung, sondern nur zum Heizen. Der Fundort dieser Oele, die aus Sandsteinen der sarmatischen Stufe (Miocän) zu Tage treten, nachdem sie anscheinend darunter lagernde mächtige Thonschichten auf Spalten passirt haben, liegt 85 km nördlich von Baku, in der Nähe der Poststation Chidersinde, am Ufer des Kaspischen Meeres und am Fusse des Berges Besch-Barmak. In diesem Landstriche waren Erdöl und Naturgas schon an vielen Stellen bekannt,

jetzt aber scheint die Ausbeute im Grossen (insbesondere seitens der Firma Gebr. Schibajew & Co.) begonnen zu haben. [4316]

* * *

Seltsame Gesteinsbildung. (Mit einer Abbildung.) Durch die Einwirkung der Atmosphärilien auf die Gesteine werden, indem gewisse Partien derselben dem Wechsel der Temperatur grösseren Widerstand entgegensetzen als andere, nicht selten bizarre und wunderbare Figuren erzeugt. So liess die mechanische Wirkung des Wassers die Erdpfeiler am Ritten bei Bozen entstehen, ebenso wie der wechselnde Einfluss der Atmosphärilien beim Dorfe Hermsdorf im Katzbachgebirge aus dem Sandsteine einen Kopf hervorzauberte, der, von der einen Seite betrachtet, einem Rübezahl nicht unähnlich sieht, während ein Blick von der anderen Seite die Aehnlichkeit mit dem Kopfe Napoleons I. unzweifelhaft erscheinen lässt. Eine interessante Bildung derselben Art beobachtete Louis Coste im Walde von Païolive (Ardèche). Dieselbe stellt einen Felsen in Form eines Tigers dar, welcher, auf dem Bauche liegend, die Tatzen nach vorn streckt. Der Gesteinsblock liegt zwischen zahlreichen anderen Felsen inmitten eines grossen Circus. (*La Nature.*) F. [4274]

Abb. 129.



Seltsame Gesteinsbildungen im Walde von Païolive (Ardèche).

* * *

Elektrische Leuchter. In England ist zur Zeit eine lebhafte Nachfrage nach elektrischen Leuchtern zur Beleuchtung und Ausschmückung von Tafeln bei Diners. Nach dem Gedanken eines talentvollen Kopfes wurden schmale Kissen unter das Tischtuch gelegt, welche mit Metallspänen gefüllt und mit den Drähten der Lichtleitung verbunden sind; von ihnen wird der Strom mittels zweier Nadelspitzen in die Basis des Leuchters geleitet. Die Kerzen verlöschen natürlich, wenn man sie vom Tische fortnimmt, und leuchten sofort wieder auf, wenn sie in ihre alte Stellung zurückgebracht werden. Die elektrischen Leuchter machen mit Schirmen von bunter Seide einen hübschen Eindruck. (*Scientific American.*) [F. 4275]

BÜCHERSCHAU.

A. T. Mahan. *Der Einfluss der Seemacht auf die Geschichte.* In Uebersetzung herausgegeben von der Redaktion der Marine-Rundschau. (Vollständig in 12 monatlich erscheinenden Lieferungen.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Lieferung 1—9 à 1 M.

An tüchtigen Geschichtsschreibern fehlt es in keinem entwickelten Lande, und am wenigsten wohl in Deutschland; nur ist selbst den berühmtesten Historikern die See und das Seewesen stets eine *terra incognita* geblieben. Und die meisten der Gelehrten und der Seeleute, die über Seekriegsgeschichte geschrieben haben, waren nur Chronisten, die die einzelnen Ereignisse an einander reihten, ohne ihren Zusammenhang kritisch zu beleuchten. Eine rühmliche Ausnahme davon machen nur unser deutscher Marinehistoriker, der Admiral Batsch, und einige französische Admirale.

Für einen grossen, an Seekriegen reichen Zeitabschnitt, nämlich für die Jahre von 1660 bis 1783, hat zum ersten Male ein amerikanischer Seeofficier den Einfluss der Seemacht auf die allgemeine Völkergeschichte studirt und in einem vortrefflichen Werke klar und überzeugend dargestellt. Das Werk hat nicht etwa nur für den Fachmann, für den Seeofficier Bedeutung, obgleich es für diesen die Grundzüge der Seestrategie im Frieden und im Kriege in einer so vollkommenen und lehrreichen Weise entwickelt, wie man sie sonst in der ganzen Marinelitteratur vergebens suchen wird. Fast noch höher muss man den Werth des Buches für den Laien, für den Politiker und Vaterlandsfreund schätzen; ihm giebt es die Mittel an die Hand, sich davon zu überzeugen, dass ein Land ohne kräftige Kriegsflotte bei Streitfällen mit seemächtigen Staaten den grössten Gefahren ausgesetzt ist. Gerade bei uns in Deutschland, wo immer noch zum Schaden des Allgemeinwohls eine beschämend grosse Unkenntniss des Seewesens und Gleichgültigkeit gegen den Werth der Seemacht vorherrschen, kann das eifrige Studium dieses Werkes durch echte Vaterlandsfreunde, mögen sie irgend einer oder gar keiner „Partei“ angehören, grossen Einfluss auf das Gedeihen des Vaterlands haben. Für Deutschlands Zukunft wird seine Kriegsflotte noch wichtiger sein, als sein starkes Heer; das wird Der erkennen können, der sich unsere ganze Lage recht deutlich vor Augen führt und dann, durch Mahans Werk belehrt, den Schluss zieht, wie diese Lage sich verschlechtern muss ohne genügende Seemacht, wie sie dagegen durch nichts Anderes, als durch Mächtigkeit zur See, befriedigend verbessert und gesichert werden kann.

Nordamerika ist ohne Zweifel in sehr glücklicher politischer, socialer und wirthschaftlicher Lage; es baut sich sein Brot im eigenen Lande und versteht auch mehr und mehr sich von der ausländischen Industrie unabhängig zu machen. An Ackerland wird drüben noch auf viele Geschlechter hinaus kein Mangel sein. Von den alten europäischen und von den aufsprossenden asiatischen Grossmächten hat Nordamerika wenig zu fürchten, weil deren Interessen sich mit den nordamerikanischen fast nirgendwo kreuzen können; denn von kleinen politischen Streitfragen, wie z. B. der des Pelzrobbenfangs im Beringsmeere, kann man dabei absehen. Seehandel haben die Staaten nicht zu beschützen. So ist bis vor kurzem die Kriegsflotte der Vereinigten Staaten sehr klein gewesen; viele Schiffe waren würdige Veteranen aus dem grossen Bürgerkriege.

Mahans Werk, dessen erste amerikanische Auflage 1889 erschien, hat in seinem Vaterlande einen sehr sichtbaren Umschwung herbeigeführt. Kaum hatten die praktischen Amerikaner den grossen Nutzen eingesehen, den nach den Lehren ihres klugen Seeofficiers der Besitz einer kräftigen Flotte mit sich bringen muss, als sie rührig den Ausbau ihrer Flotte begannen. Schon jetzt sind seit jener Zeit 5 mächtige Panzerschlachtschiffe, 3 Panzerkreuzer, 7 grosse gepanzerte Küstenvertheidiger, 6 geschützte Kreuzer erster und 6 geschützte Kreuzer zweiter Klasse gebaut worden, wovon die meisten Schiffe schon vom Stapel gelassen sind. Aber damit ist der grosse Flottenbauplan noch lange nicht erfüllt, inzwischen ist der Bau vieler neuer Schiffe begonnen worden; die Ausgaben für die Flotte betragen für das Jahr 1895/96 schon $135\frac{1}{2}$ Millionen Mark. Am Ende dieses Jahrhunderts aber wird die nordamerikanische Flotte alle Flotten zweiten Ranges weit überflügelt haben und wird neben der englischen und der französischen als eine Flotte ersten Ranges bezeichnet werden können. Dass die Amerikaner ihr gutes Geld zum Vergnügen ausgeben, wird wohl Niemand behaupten wollen. Nein, sie sind durch Mahan vom Einfluss der Seemacht auf die Geschichte überzeugt worden und legen deshalb viel Geld in Kriegsschiffen an, weil sie wissen, dass dieses Capital ihnen dereinst gute Zinsen tragen wird.

Ein Buch, das solche Erfolge aufzuweisen hat, bedarf also gar keiner Empfehlungen; aber da sich unsre Gebildeten leider viel mehr, als in andern Ländern und in frühern Zeiten, jeder in seinem Specialfach „einkapseln“, so muss man sie darauf aufmerksam machen, solch gutes Buch zu lesen, um sich davon überzeugen zu lassen, dass die Sache auch Jeden von uns angeht, weil unser Vaterland ungleich viel mehr als Nordamerika gezwungen ist, um die Seegeltung zu ringen. Wir haben kein unabhängiges Land, wir müssen mit andern Völkern Handel treiben; unser Seehandel wächst von Jahr zu Jahr und bedarf um so grössern Schutzes, je mehr er sich ausbreitet. Noch schneller aber wächst unsre Bevölkerung, ohne dass die Bodenfläche grösser wird: daher die sociale Frage. Uebervölkerung hat bei allen lebenskräftigen Völkern seit Jahrhunderten zur Ausbreitung in Colonien geführt und muss auch jetzt noch dazu führen, wenn unser Volk nicht entkräftigt und damit zur Beute der Feinde werden soll. *Qui mer a, terre a* — wer die See beherrscht, dem fehlt es auch nicht an Ackerbaucolonien: siehe England.

Mahan zeigt aber mit verblüffender Klarheit, dass Weltmächte ohne Kriegsflotten nicht bestehen können. Daher der rastlose Eifer seiner Landsleute; sie wollen die Zukunft ihrer Nachkommen sichern, und sie wissen, dass sie dies nur können, wenn sie sich die grossen Seemächte nicht über den Kopf wachsen lassen. In der Einleitung bespricht der Verfasser den bleibenden Werth der Geschichtslehren; als klassisches Beispiel weist er den Einfluss der Seemacht auf den Ausgang des zweiten Punischen Krieges nach. Im ersten Kapitel werden die Elemente der Seemacht behandelt, insbesondere ihre drei Grundpfeiler: Production, Schiffahrt und Colonien. Die Seegeltung der verschiedenen Völker wird nach Mahan beeinflusst von der geographischen Lage, der physikalischen Beschaffenheit des Landes und von der damit zusammenhängenden Production und dem Klima, von der Ausdehnung des Machtbereichs, von der Bevölkerungszahl, vom Volkscharakter und schliesslich vom Charakter der Regierung einschliesslich der nationalen Einrichtungen. Diese einzelnen Bedingungen werden eingehend für jedes Volk und jedes Land erläutert, ihre Einwirkung auch an Beispielen aus der Geschichte nachgewiesen. Die folgenden Kapitel, die bis zum achten schon fertig vorliegen, behandeln den Einfluss der Seemacht auf die vielen Kriege zwischen 1660 und 1763. Zunächst giebt Mahan stets ein kurzes Bild der politischen Lage vor jedem Kriege, dann behandelt er die Kriegsereignisse, leitet daraus strategische und auch einzelne taktische Grundsätze ab, und betrachtet zum Schluss den Einfluss der Seemacht auf den Ausgang jener grossen Kriege. Die klare Sprache Mahans ist überall, auch da, wo einzelne Seeschlachten taktisch besprochen werden, für den Laien bequem zu verstehen.

Wer das Buch liest, wird der Redaction der *Marine-Rundschau* dafür dankbar sein, dass sie für eine so treffliche Uebersetzung des Werkes in dieser Form gesorgt hat. Möge das Buch recht viele verständige Leser finden, das kann dem Vaterlande Nutzen schaffen.

G. WIS. [4276]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 326. Jahrg. VII. 14. 1896.

Altes und Neues über den Schellack.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.
Mit drei Abbildungen.

Der Schellack gehört zu den Substanzen, mit welchen wir fast täglich in Berührung kommen und um welche sich doch Niemand zu kümmern scheint. Und doch weisen seine Entstehung und Gewinnung, seine chemische Zusammensetzung und seine Verarbeitung genug des Interessanten auf. Da ferner der Schellack mancherlei Beziehungen zu andren in der Industrie wichtigen Producten besitzt, so lohnt es sich wohl der Mühe, das über den Schellack Bekannte in ein Gesammtbild zusammenzustellen.

Wer kennt nicht die Schildläuse, die Feinde aller Derer, welche sich mit der Aufzucht von Blattpflanzen und namentlich von Palmen beschäftigen? Wer sich nicht mit der Pflege dieser schönen Tropenkinder befasst, der hat doch schon die Schildläuse in der Form kleiner hässlicher brauner Flecken kennen gelernt, welche Orangen, Citronen und Pomeranzen oft in grosser Anzahl zu überziehen pflegen. In der grossen Familie dieser Geschöpfe, welche wir nur von ihren unliebenswürdigen Seiten kennen zu lernen pflegen, finden sich indessen auch einige recht nützliche Mitglieder. Am berühmtesten ist die Cochenille-Schildlaus, eine Mexikanerin, welche auf dem stacheligen Feigencactus haust und aus dem farblosen Safte desselben einen der edelsten Farbstoffe erzeugt, dessen Verwendung heute freilich in Folge der Einführung ebenso glänzender rother Theerfarbstoffe sehr erheblich zurückgegangen ist. Eine sehr nahe Verwandte dieser Cochenille ist die Lack-Schildlaus, eine Bewohnerin des tropischen Asiens, welche namentlich in gewissen Provinzen Indiens in sehr grosser Zahl auftritt und dann zur Grundlage eines wichtigen Erwerbszweiges der Eingebornen wird.

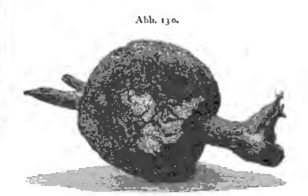
Die Lack-Schildlaus wird im zoologischen System als *Coccus lacca* bezeichnet und ist bezüglich ihrer Lebensweise noch nicht so vollkommen erforscht, als man es wohl wünschen könnte. Doch wissen wir, dass bei ihr, ebenso wie bei ihrer mexikanischen Verwandten, die Männchen geflügelt sind und umherfliegen können, während die etwas grösseren Weibchen keine Flügel haben und auch ihre Beine kaum benutzen, sondern träge an dem Orte verharren, wo sie geboren oder doch gleich nach der vollendeten Entwicklung hingekrochen sind. Sie sitzen unbeweglich, der umherfliegenden Männchen harrend, auf den jungen Zweigen und Blattstielen ihrer Futterpflanzen. Als solche haben sie sich verschiedene der saftigsten Bäume der üppigen Flora Indiens erkoren. Besonders häufig findet man sie auf *Ficus*-Arten, namentlich auf *Ficus religiosa*, dem ungeheuren Bunyan-tree, aus dem

die ausgedehnten Tempelhaine Indiens bestehen und von dem nicht selten ein einziges Exemplar mit Hülfe seiner Luftwurzeln sich zu einem ganzen Wäldchen auswächst. Aber auch auf der prächtigen, so vielen Insekten Unterkunft gewährenden *Bueta frondosa*, sowie auf der *Anona squamosa*, einer Verwandten des Ylang-Ylang-Baumes, deren Früchte unter dem Namen Custard-apples einen bekannten indischen Leckerbissen bilden, findet sich die Lacklaus als häufiger Gast. Sofort nach der Paarung bohren die Weibchen ihren langen und scharfen Rüssel tief in den Zweig, auf dem sie sitzen, ein, und beschäftigen sich nur noch damit, so viel Nahrung als möglich für die junge Brut in ihren Körper einzusaugen, während die nun ganz nutzlos gewordenen Bewegungsorgane gänzlich verkümmern.

Eine Eigenthümlichkeit der meisten Schildläuse ist es, dass sie einen Theil der aufgenommenen Nahrung in Form von wachs- und harzartigen Ueberzügen aus ihrem Körper wieder ausschwitzen, wobei wir es dahin gestellt sein lassen wollen, ob sie diese Stoffe aus Bestandtheilen des Pflanzensaftes durch chemische Umsetzung erzeugen, oder sie schon im Pflanzensafte vorfinden und nur deshalb ausschwitzen, weil sie für ihre Ernährung unverwendbar sind. Schon die Cochenilleläuse sind, so lange sie noch auf der Mutterpflanze sitzen, in einen weissen Wachsüberzug ganz eingehüllt, aber in noch höherem Maasse gilt dies von der Lacklaus. Die Ausscheidungen dieses Geschöpfes sind so massenhaft, dass noch heute viele Forscher glauben, dass sie gar nicht von dem Thiere herrühren, sondern von der Pflanze, welche, durch den Stich gereizt, ihren Angreifer mit erhärtendem Saft überfluthet und schliesslich erstickt. Thatsache ist, dass das von dem ausgeschwitzten Lack schliesslich ganz eingehüllte Thier endlich abstirbt, jedoch nicht ohne für seine Fortpflanzung Sorge getragen zu haben. Im Inneren seines Körpers haben sich etwa zwanzig junge Thiere entwickelt, welche zunächst von dem im mütterlichen Körper aufgespeicherten Nährstoffe leben, um schliesslich die Lackwand zu durchbohren und alsdann entweder als geflügelte Männchen zu schwärmen oder als träge Weibchen eine neue Stelle der Mutterpflanze aufzusuchen, wo sich der Vorgang der Lackbildung wiederholt. Da die Lackläuse gesellig leben, so sind nicht selten ganze Zweige der Futterpflanze mit den von den Läusen gebildeten Lackkrusten vollkommen überzogen.

Solche mit Lack überzogene Zweige sind nun ein sehr werthvolles und von den Eingeborenen eifrig aufgesuchtes Product. Dasselbe enthält nicht allein den werthvollen Schellack, sondern ausserdem noch grosse Mengen eines der Cochenille sehr ähnlichen Farbstoffes, des Lac-dye, welcher in der heimischen Färberei Indiens eine grosse Rolle spielt und sich namentlich durch ausserordentliche Echtheit auszeichnet, während seine Nuance nicht ganz so glänzend ist, wie die der Cochenille. Aehnlich wie die rothen Hosen der französischen Soldaten früher ausschliesslich mit Krapp gefärbt sein mussten, so wurden früher und werden vielleicht heute noch die rothen Röcke der englischen Soldaten ausschliesslich mit Lac-dye gefärbt. Dieser rothe Farbstoff ist im Innern des durch und durch rothen Thieres vorhanden, und zwar am reichlichsten dann, wenn die Eier zu ihrer vollen Entwicklung gelangt sind.

Abb. 130.



Ein Zweig mit einem Knollen rohen Schellacks.

Von dem Aussehen der frisch eingesammelten mit dem Lack ganz überzogenen Zweige giebt unsere Abbildung 130 ein sehr gutes Bild. Es handelt sich nun darum, den Lack von dem Farbstoff und beide von den eingeschlossenen Verunreinigungen zu trennen. Dies geschieht in Indien selbst unmittelbar nach der Einsammlung. Zunächst wird von Hand der Lack soviel als möglich vom Holz abgelöst, wobei er in kleine Stückchen zerbricht. Dabei werden die abgestorbenen Läuse blossgelegt. Um nun den Lack von diesen zu befreien, wird er mit kaltem Wasser gründlich gewaschen, wobei die leichten Thierleichen, sowie alle in kaltem Wasser löslichen Bestandtheile mit dem häufig gewechselten Waschwasser fortschwimmen. Das Waschen erfolgt, wie unsere Abbildung 131 es zeigt, durch Treten mit den Füssen, wobei die Arbeiter sich ihr Geschäft durch Ausnutzung der Elasticität zusammengebundener Bambusstäbe erleichtern.

Mit dem so vorbereiteten Lack wird nun die eigentliche Trennung vorgenommen, eine rein chemische Operation, bei welcher die Eigenschaften der beiden Hauptbestandtheile des Lackes in sinnreicher Weise ausgenutzt werden, welche um so mehr zu bewundern ist, da sie von den Eingeborenen ohne chemische Vorkenntnisse in rein empirischer Weise ausgearbeitet worden ist.

Eine scharfe Trennung des Farbstoffes vom Lack ist selbst für den Chemiker eine ziemlich

schwierige Aufgabe, da beide in Wasser unlöslich und in ihrem sonstigen Verhalten gegen Lösungsmittel einander recht ähnlich sind. Unter anderm sind beide leicht löslich in Alkalien, doch löst sich der Farbstoff leichter in denselben als der Lack. Darauf gründen die Hindus ihre Trennungsmethode. Sie erhitzen den rohen Lack in eisernen Kesseln über freiem Feuer mit Wasser zum Sieden und setzen dann vorsichtig Aschenlauge zu. Diese löst zuerst den Farbstoff und nur wenig des Lackes, während die Hauptmenge desselben schmilzt und in zähflüssigem Zustande an die Oberfläche der Flüssigkeit steigt, alle noch beigemengten Holzstückchen und sonstigen mechanischen Verunreinigungen


Abb. 131.



Waschen des Schellacks.

Abb. 132.



Seihen des Schellacks.

mit emporreissend. Der heisse, flüssige Lack wird nun abgeschöpft und in Seihtücher gebracht, durch deren Poren er durch Zusammendrehen des Tuches hindurchgequetscht wird, während die Holzstückchen in dem Tuche zurückbleiben. Unsere Abbildung 132 versinnbildlicht diesen Process sehr anschaulich. Aus der vom Lack befreiten, klaren, tiefrothen Flüssigkeit wird nun der Farbstoff durch Zusatz irgend einer Säure als tiefbraunes Pulver herausgefällt, getrocknet und in den Handel gebracht.

Der aus den Tüchern ausgepresste, in untergestellten Holzgefässen aufgefangene Lack muss nunmehr noch in solche Form gebracht werden, dass er sich bequem für die spätere Verwendung eignet. Es ist dies die Form dünner Blättchen oder Stäbchen. Der Lack wird daher noch heiss entweder zu dünnen Fäden ausgezogen, oder, was viel häufiger geschieht, auf Kupferplatten ausgebreitet, wo er durch Abkühlung rasch erhärtet, um dann von selbst von der Metallplatte abzuspringen. Er bildet dann unregelmässige splitterige Täfelchen, welche in gewaltigen Mengen nach Europa exportirt werden und in jeder Droguenhandlung als „Schellack“ zu haben sind.

Fragt man nun, was denn der Schellack eigentlich ist, so antwortet fast Jeder, der schon einmal denselben in der Hand gehabt hat: ein Harz! und dieselbe Definition werden wir in den meisten Büchern finden. Und doch weiss Jeder auch, dass der Schellack viele Dinge kann, welche ihm kein andres Harz nachmacht, und dass man Schellack hauptsächlich für solche Zwecke benutzt, für welche andre Harze nicht verwendet werden. Die meisten andren Harze sind billiger als der Schellack; wenn wir trotzdem grosse Mengen dieses verhältnissmässig theuren Productes benutzen, so liegt dies eben in seinen ganz besondren Eigenschaften begründet, welche ihn für die Künste und Gewerbe ganz unentbehrlich machen. Der Schellack nimmt allen andren Harzen, welche sich mehr oder weniger ähneln, gegenüber eine ganz besondere Stellung ein. Wollen wir die Eigenart des Schellacks und seiner Verwendung verstehen, so müssen wir uns vor allem mit seiner Zusammensetzung, soweit dieselbe erforscht ist, vertraut machen.

(Schluss folgt.)

Die Anwendung des Sauerstoffs in der Projectionskunst.

Von Dr. Hugo Krüss in Hamburg.

Mit fünf Abbildungen.

Seit im Jahre 1828 der englische Marineofficier Drummond zur Signalbeleuchtung die Knallgasflamme, die er auf ein Stück Kreide wirken liess, benutzte, ist dieses „Drummondsche Licht“ auch vielfach zu Projectionszwecken in Anwendung gekommen. Allerdings bereitete bis in die letzten Jahrzehnte die nothwendige jedesmalige Herstellung des Sauerstoffs, und wo kein Leuchtgas vorhanden war, auch des Wasserstoffs, vielerlei Umständlichkeiten. Auch war diese Herstellung nicht ohne Gefahr, manche Explosion erfolgte durch Unachtsamkeit der Operirenden, die aus Nachlässigkeit nicht immer darauf achteten, dass stets dieselben Behälter, meistens Gummisäcke, für das gleiche Gas benutzt wurden. Dadurch kam die Kalklichtbeleuchtung in einigen Verruf, so dass sogar in manchen Städten zeitweilig die Benutzung solcher Beleuchtung auf der Bühne und in öffentlichen Lokalen polizeilich untersagt wurde.

Diese Uebelstände wurden vollständig beseitigt, seit der Sauerstoff fabrikmässig hergestellt und in amtlich geprüften Stahlflaschen comprimirt an die Consumenten abgegeben wird. Nach dem Vorgange der Gebrüder Brin in England hat bekanntlich Dr. Theodor Elkan in Berlin seit mehreren Jahren die Fabrikation des Sauerstoffs erfolgreich in die Hand genommen.*) Dieselbe Fabrik liefert seit kurzem auch comprimirten Wasserstoff, und sie hat durch die sinnreiche Anordnung, dass bei allen Verschraubungen, die hierbei in Anwendung kommen, nur Linksgewinde benutzt werden, während bei den Verschraubungen der für den Sauerstoff dienenden Geräthschaften nur Rechtsgewinde vorkommen, von vornherein dafür gesorgt, dass niemals eine Verwechselung der Behälter vorkommen kann und so die Bildung von Knallgas gänzlich ausgeschlossen ist. Ein rother Anstrich der Wasserstoffflaschen und der zu ihnen zu benutzenden Verschraubungen, Ventile und Manometer sorgt des weiteren für eine augenfällige Unterscheidung gegen die schwarz gehaltenen Utensilien für den Sauerstoff.

Die zunächst liegende Benutzung des Sauerstoffs in der Projectionskunst, welche aber, soviel ich weiss, noch verhältnissmässig wenig angewendet worden ist, beruht darauf, durch Sauerstoffzufuhr zu der Flamme einer Petroleumlampe oder eines Gasbrenners deren Helligkeit zu erhöhen. Die Flammen des Leuchtgases, der Kerzen, der Oele etc. werden alle auf Kosten des Sauerstoffs der Luft unterhalten. Die grosse Menge Stickstoff aber, welche in der Luft enthalten ist, verhindert eine lebhafte Verbrennung, da der Stickstoff zu seiner Erwärmung den Flammen viel Wärme entzieht. Bringt man dagegen diese Flammen in eine sauerstoffreichere Atmosphäre, so tritt bis zu einem gewissen Grade eine weit lebhaftere Verbrennung und in Folge dessen eine grössere Lichtentwickelung ein. Es ist dieses ja ein bekanntes Schulexperiment, und bereits vor etwa 40 Jahren fand man in Frankreich Oellampen, deren Flammen Sauerstoff zugeführt wurde.

Abb. 133.



Nahtlose Stahlflasche zur Aufbewahrung und zum Transport von Sauerstoff, mit Druckreductionsventil und Gasschlauch armirt.

Ich habe nun seit einiger Zeit mit Erfolg dieses Princip bei den Petroleum - Scioptikonlampen in Anwendung gebracht. Die bekannten dreiflammigen Scioptikonlampen besitzen schon an sich eine beträchtliche Helligkeit, wenn sie gut gehalten werden. Letzteres ist allerdings nothwendig. Dieselbe Erfahrung macht jede Hausfrau bei ihren Petroleumlampen, trotzdem wird sie in der Projectionskunst häufig nicht beachtet. Da hier die Lampe nicht täglich gebrannt wird, sondern häufig längere Zeit unbenutzt stehen bleibt, so ist es nur allzu leicht möglich, dass inzwischen die Dochte verharzt sind und die Lampe dann schlecht brennt und sogar üble Gerüche verbreitet. Das hat in manchen Kreisen diese Lampe in schlechten Ruf gebracht, während doch die Lampe an sich keine Schuld hat; sobald sie sauber gehalten und mit gutem Petroleum gespeist wird, hat sie eine vorzügliche Helligkeit und dunstet keineswegs. Die Helligkeit meiner dreifachen Scioptikonlampe, wie ich sie oft gemessen habe, beträgt 28—30 Kerzen, mit Astralöl gespeist ergiebt sie sogar eine Helligkeit von 36—40 Kerzen.

*) S. *Prometheus* Nr. 150 u. 151.

Ich habe nun die Flamme dieser dreifachen Scioptikonlampe in eine sauerstoffreichere Atmosphäre gebracht, indem ich rund um dieselbe möglichst nahe an die Flamme heran eine grosse Zahl feiner Ausströmungsöffnungen für den Sauerstoff anlegte, den ich aus einem Elkanschen Cylinder zuführte. Die Wirkung war die erwartete. Die Flamme verminderte sich bedeutend in ihrem Volumen, was für die Projection von grossem Vortheil ist, indem hier wegen der Anwendung von Linsen der grösste Effect dadurch erreicht werden würde, wenn man die ganze Lichtquelle auf einen möglichst kleinen Umfang, auf einen Punkt, reduciren könnte. Sodann wurde die Flamme bedeutend weisser und die Helligkeit war von etwa 30 Kerzen gestiegen auf 65, ja sie war sogar auf 100 Kerzen zu bringen. Die Helligkeit hängt hier natürlich ab von der Menge Sauerstoff, welche man zuführt, man hat dieses vollkommen in der Hand durch Regulirung der Hahnöffnung an dem Sauerstoffcylinder und des Druckes, mit welchem der Sauerstoff aus demselben entströmt.

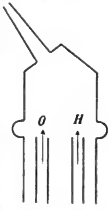
Es muss hier darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Sauerstoffzuführung auch eine zu grosse sein kann. In diesem Falle können die sämmtlichen Kohlenstofftheilchen zur vollständigen Verbrennung gelangen und man erhält eine nichtleuchtende Flamme wie in einem Bunsenbrenner. Es muss also die Menge des der Flamme zugeführten Sauerstoffes einerseits durch die Anordnung der Ausströmungsöffnungen, andererseits durch die Regulirung des Sauerstoffstromes so bemessen werden, dass das Maximum der erreichbaren Helligkeit nicht überschritten wird.

Die dreifache Scioptikon-Petroleumlampe mit Sauerstoffzuführung wird sich als sehr nützliche Lichtquelle für Projectionen erweisen, da ihre Helligkeit selbst für grössere Räume in Schulen und an anderen Orten, wo das gewöhnliche Scioptikon nicht mehr ausreicht, vollständig genügend ist. Die Handhabung ist die denkbar einfachste und es ist nur die Anschaffung einer Sauerstoffflasche, möglichst mit Reducirventil (Abb. 133), nothwendig, was eine einmalige Ausgabe von 90 Mark erfordert, während der Sauerstoffverbrauch selbst ein überaus sparsamer ist, kosten doch 1000 Liter nur 10 Mark.

Will man zu Projectionen eine noch grössere Helligkeit erzielen, wie solches in grossen Sälen zur Mikrophotographie, bei photographischen Vergrösserungen und dergleichen nothwendig ist, so muss man, sofern man elektrisches Licht nicht benutzen kann oder mag, zur Knallgasflamme greifen. Diese Flamme selbst ist bekanntlich nichtleuchtend und sie entwickelt eine so hohe Temperatur, das Platin, Thonerde, Kieselerde mit Leichtigkeit darin schmelzen. Bringt man aber in das Knallgasgebläse einen nicht schmelzbaren Körper, der sich durch hohe Luminiscenz auszeichnet, so erzielt man ein sehr helles Licht. Zu solchen Körpern gehören Kreide, Kalk, Magnesia, Zirkonerde und die sogenannten seltenen Erden. Während die Magnesia wegen dieser Eigenschaften bekanntlich in den Wassergasbrennern benutzt wird, sind es vornehmlich die seltenen Erden, wie Thoriumoxyd und Ceroxyd, welche in neuester Zeit als Material zu den Glühkörpern der Gasglühlichtbrenner dienen. Ich möchte hier kurz einschalten, dass ich die Gasglühlichtbrenner nicht für praktisch zu Projectionen halte, obgleich jetzt vielfach Auerbrenner zu solchen Zwecken empfohlen und benutzt werden. Zunächst ist die Zerbrechlichkeit des Glühstrumpfes bei den meist nicht fest angebrachten, sondern transportablen Projectionsapparaten bedenklich, sodann ist aber auch die bei der Projection auszunutzende Helligkeit eines Gasglühlichtbrenners keine sehr grosse. Wohl strahlt ein guter, neuer Glühkörper eine Helligkeit von 60—70 Kerzen aus, aber diese Helligkeit vertheilt sich auf eine beträchtlich grosse Oberfläche, das Licht ist weit entfernt davon, auf einen Punkt concentrirt zu sein und das erklärt die allseitig gemachte Beobachtung, dass selbst ein guter Gasglühlichtbrenner keine helleren Bilder ergiebt als die dreifache Scioptikonlampe, wenn sie gut gehalten ist, da deren Flamme einen viel kleineren Raum einnimmt; wird sie mit Sauerstoff gespeist, so ist sie einem Gasglühlichtbrenner weit überlegen.

Was nun die Knallgasbrenner selbst anbetrifft, so sind verschiedene Anordnungen derselben möglich und thatsächlich im Gebrauch. Es lassen sich, unter Hinweglassung einiger abweichender, aber wenig benutzter Constructionsformen, drei wesentlich von einander verschiedene Anordnungen unterscheiden. Hierbei kommt natürlich immer nur der Brennerkopf in Betracht, da die Art der Zuleitung der beiden Gase wohl sehr verschieden sein kann, aber unwesentlich ist. Die erste Form ist die in Abbildung 134 dargestellte. Hier treten Sauerstoff und Wasserstoff in eine gemeinsame Kammer aus, in welcher eine Mischung derselben stattfindet; das so entstandene Knallgasgemisch verlässt dann durch eine Brennerspitze den Brenner. Diese Construction kann zu Bedenken wohl Veranlassung geben, indem hier thatsächlich eine gewisse Menge Knallgas immer vorhanden ist, die, sobald der Druck, mit dem die Gase ausströmen, einmal nachlassen sollte, einer Explosion im Innern des Brenners selbst und einer Fortpflanzung derselben in die Gasbehälter günstig ist. Eine solche

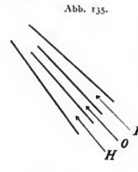
Abb. 134.



Gefahr lag allerdings früher in weit höherem Maasse nahe als jetzt, da früher, wo die Gase aus mit Gewichten beschwerten Gassäcken dem Brenner zugeführt wurden, die Gewichte von einem der Säcke abfallen oder heruntergeworfen werden konnten, während jetzt das dem eisernen Cylinder entströmende Gas seinen Druck regulirt erhält durch die Hahnöffnung und meistens noch durch ein Druckreducirventil, und es nicht abzusehen ist, wie dabei plötzlich ein Nachlassen des Druckes entstehen sollte.

Bei der zweiten Art von Brennern, welche als Daniellscher Hahn oder auch Sicherheitsbrenner *(safety burner)* bekannt ist, ist keine solche Mischungskammer vorhanden, sondern die Zuleitung für den Sauerstoff liegt central innerhalb der Wasserstoffzuführung und beide haben ihre Oeffnung gemeinsam oder fast zusammenfallend in der Brenneröffnung selbst, wie solches in Abbildung 135 angedeutet ist. Man hat hier die Sauerstofföffnung meistens ein wenig hinter die Ausflussstelle des Wasserstoffes zurücktreten lassen, um dadurch eine bessere Mischung der Gase und so eine höhere Temperatur zu erzielen. Dass auch diese Art von Brennern nicht vollständig ohne Gefahr ist, zeigen die vielen Vorschläge, die man in der Litteratur findet und die darauf hinausgehen, Mittel zur Verhinderung des Rückschlages der Flamme zu empfehlen. Denn auch bei diesen Brennern ist in dem oberen Theile der Brennerspitze ein Hohlraum vorhanden, zu welchem beide Gase Zutritt haben, so dass die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen ist, dass bei Aufhören des Druckes bei einem der Gase das andere in die ihm nicht zugewiesene Zuleitung gedrückt wird und eine gefährliche Mischung entsteht. Die Vorschläge zur Sicherung gegen eine Explosion in diesem Falle gehen dahin, an irgend einer Stelle der Zuleitungsröhren Drahtnetze, Glas- oder Metallpulver, Schrotkörner, Bimssteingemenge oder dergleichen einzuschalten, durch welche wie bei der Davyschen Sicherheitslampe ein Zurückschlagen der Flamme in die Gasbehälter verhindert werden soll.

Abb. 135.



Zu dieser Art von Brennern gehört auch der Linnemannsche Brenner (Abb. 136)*), der sich von der in Abbildung 135 skizzirten Form einzig und allein dadurch unterscheidet, dass die Ausströmungsöffnung für den Sauerstoff durch eine Einstellschraube mehr oder weniger weit von der Brenneröffnung entfernt werden kann. Hierdurch kann eine Einstellung der besten Form der Spitzflamme für verschiedenen Gasdruck bewirkt werden. Arbeitet man immer mit demselben Druck, so ist offenbar solche Verstellbarkeit nicht nothwendig. Es kommen thatsächlich auch sogenannte vereinfachte Linnemannsche Brenner im Handel vor, denen diese Regulirvorrichtung fehlt, die aber in Folge dessen auch nicht als Linnemannsche Brenner bezeichnet zu werden verdienen.

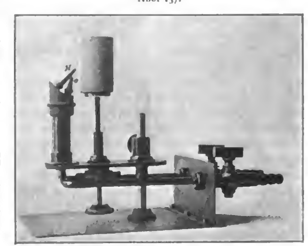
Abb. 136.



Linnemannscher Zirkonlichtbrenner.

Um die Gefahr des Eindringens des einen Gases in das Zuleitungsrohr des anderen und damit der Bildung von Knallgas innerhalb des Brenners vollständig zu vermeiden, habe ich vor nunmehr bereits 20 Jahren einen wirklichen Sicherheitsbrenner construirt und seither in vielen Exemplaren geliefert. Derselbe ist in Abbildung 137 dargestellt, welche eine Ansicht dieses Brenners bietet. Die beiden Gase treten vollkommen von einander getrennt aus und zwar sind die Ausströmungsspitzen gegen einander geneigt, so dass der Sauerstoff in die Flamme des Wasserstoffes hineingeblasen und dadurch eine Spitzflamme von hoher Temperatur gebildet wird. Hier ist jegliche Gefahr ausgeschlossen, ein Uebertreten des einen Gases in die Zuleitungsröhre des

Abb. 137.



Krüssscher Sicherheitsbrenner für Knallgas.

*) *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, 2. Abth., Bd. 92, S. 1243 (Wien 1886).

anderen ist unmöglich, da beide Gase unabhängig von einander in die freie Atmosphäre austreten und erst dort die Knallgasflamme entsteht.

Bei allen dreien der skizzirten Knallgasbrenner-Constructionen kann naturgemäss irgend ein nicht schmelzbarer Körper zur Erzeugung des Lichtes angewendet werden, und in der That hat man sowohl Magnesia als Zirkonerde oder Kalk dazu benutzt. Während der Kalk wohl die weiteste Anwendung gefunden hat, die Magnesia dagegen die wenigste, ist in neuerer Zeit, hauptsächlich in Verbindung mit dem Linnemannschen Brenner, die Zirkonerde vielfach empfohlen worden. Schon Tessié du Motay hatte den Kalk ersetzt durch einen Zirkonstift, hatte aber gleich auch bemerkt, dass die Helligkeit eine etwas geringere dadurch wurde; nach seinem Vorschlage wurde diese Beleuchtungsart sogar in Paris vor dem Hôtel de Ville und im Tuilerienhofe versuchsweise eingeführt, aber bald wegen der hohen Kosten und der Umständlichkeit der Beschaffung zweier verschiedener Gase wieder aufgegeben. Die Zirkonerde wird dem Kalke wesentlich deshalb vorgezogen, weil sie dauerhafter ist als der an der Atmosphäre leicht zerfallende Kalk. Bei dem Linnemannschen Brenner wird übrigens nicht ein Zirkonstift, sondern eine in einen kleinen Platinteller gefasste Scheibe aus Zirkonerde benutzt.

Die Zirkonerde hat aber einen grossen Nachtheil gegenüber dem Kalk, das ist die bedeutend geringere Helligkeit, welche damit zu erreichen ist, wie solches schon Tessié du Motay bemerkt hatte. Ich habe dieses schon früher an Brennern mit Zirkonstiften festgestellt und in neuerer Zeit wieder unter Benutzung von Linnemannschen Brennern. Die folgenden Zahlen mögen dieses zeigen.

1. Sauerstoff und Wasserstoff aus Elkanschen Cylindern, Druck des Sauerstoffs 0,5, des Wasserstoffs 0,25 kg per qcm:
   Linnemannscher Brenner
   mit Zirkonscheibe 280 Hefnerlicht
   do. vereinfacht. m. Zirkonstift 95 „
   Krüssscher Sicherheitsbrenner
   mit Kalkcylinder 450 „
2. Sauerstoff aus Elkanschem Cylinder, Druck 0,5 kg per qcm, Leuchtgas aus der Gasleitung:
   Linnemannscher Brenner
   mit Zirkonscheibe 65 Hefnerlicht
   do. vereinfacht. m. Zirkonstift 22 „
   Krüssscher Sicherheitsbrenner
   mit Kalkcylinder 190 „

Wenn es also auf Erzielung möglichst grosser Helligkeit ankommt, so ist der Kalk der Zirkonerde bei weitem vorzuziehen. Dabei mag man den Kalk in der Form einer Scheibe oder eines Cylinders anwenden; letzterer hat einige Vortheile vor der Scheibe voraus. Es zeigt nämlich der Kalk zwei Uebelstände. Dieselben bestehen darin, dass einmal die Spitzflamme des Knallgasgebläses leicht Löcher an der getroffenen Stelle des Kalkes verursacht, wodurch die Helligkeit verringert werden kann, sowie dass zweitens die Helligkeit nach längerem Glühen des Kalkes abnimmt*). Letzteres haben erst vor kurzem E. L. Nichols und M. L. Crehore**) in einer eingehenden Untersuchung nachgewiesen. Diesen Nachtheilen entgeht man, wenn man der Knallgasflamme immer neue Oberflächentheile des Kalkes darbietet, und dieses ist in sehr einfacher Weise möglich, wenn man einen Kalkcylinder anwendet. Man versieht, wie Abbildung 137 zeigt, den Träger des Cylinders mit einem Gewinde und dreht ihn von Zeit zu Zeit etwas. Dann kommen immer neue Theile des Kalkes ins Glühen, die benutzten Theile des Cylinders liegen in einer Schraubenlinie auf der Cylinderoberfläche. Diese Drehung kann natürlich auch durch ein Uhrwerk bewirkt werden, wie ich es bei grösseren Projectionsapparaten meistens anwende. Auf diese Weise kann ein im übrigen vorsichtig behandelter Kalkcylinder mehrere Male benutzt werden. Ausserdem ist ja aber auch der Preis des Kalkes gegenüber demjenigen der Zirkonerde ein so geringer, dass ein stärkerer Verbrauch nicht in Betracht kommt.

Zum Schlusse sei nochmals hervorgehoben, dass erst durch die fabrikmässige Darstellung des Sauerstoffs und auch des Wasserstoffs die Benutzung der Knallgasflamme in der Projectionskunst eine so einfache geworden ist, dass sie an allen Orten und auch von jedem Nichtfachmann ohne alle Vorbereitung und ohne mühsame und gefährliche chemische Operationen angewendet werden kann. [4306]

Der Giants Causeway (Riesen-Damm).

Von Dr. K. Keilhack, Kgl. Landesgeologen.

Mit drei Abbildungen im Text und zwei Tafeln.***)

In der zweiten Hälfte der Tertiärzeit herrschte auf der ganzen Erde eine Periode gesteigerter vulkanischer Thätigkeit, während welcher vorwiegend Basalte, Phonolithe und Trachyte aus dem gluthflüssigen Erdinneren an die Oberfläche gefördert wurden. Die Verbreitung dieser Eruptivgesteine zeigt eine ausgesprochen zonale Anordnung. So wird unser Vaterland von einem alten Vulkangürtel durchzogen, der am Rhein

*) Beides findet auch bei Zirkonscheiben und Zirkonstiften statt.

**) *The Physical Review* II, 161 (1894).

***) Die prächtigen Abbildungen, welche diesen Aufsatz begleiten, sind nach Originalaufnahmen unseres Freundes Professor Armstrong in London gefertigt, dem wir auch an dieser Stelle unsren besten Dank sagen. Red.

in der Eifel beginnt und sich über den Westerwald, den Vogelsberg, die Rhön, den Meissner nach Südosten fortsetzt, auf dem Erzgebirge wieder in zahlreichen Basaltkuppen in die Erscheinung tritt und mit seinen letzten Ausläufern bis zu dem durch seinen Reichthum an seltenen Pflanzen in den Kreisen der Botaniker wohlbekannten Basaltgang der Kleinen Schneegrube im Riesengebirge reicht. Ihr in der Richtung parallel, aber von ausserordentlich viel grösserer räumlicher Erstreckung, dehnt sich eine zweite Zone tertiärer Eruptivgesteine durch das Gebiet des nördlichen Atlantischen Oceans aus. Sie beginnt im Nordwesten in den gletscherbedeckten

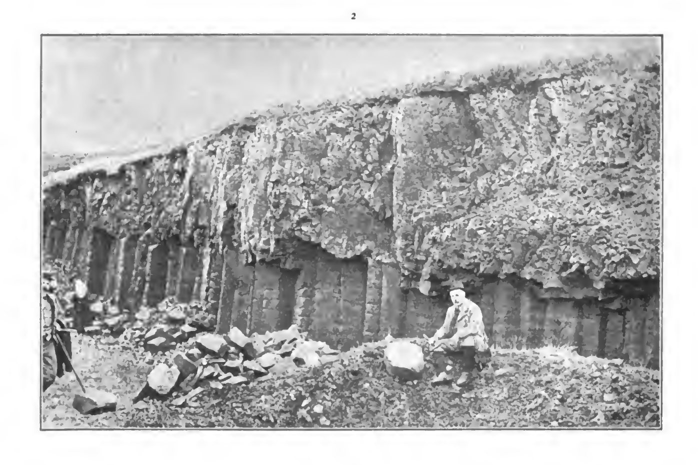
Abb. 138.



Gebieten von Grönland, wo in den Basaltgängen von Ovifak jene wundersamen Massen metallischen, nickelhaltigen Eisens auftreten, die man früher für meteorisch hielt, während neuere Untersuchungen ergeben haben, dass dieselben primäre Einschlüsse im Basalt darstellen, welche aus dem wahrscheinlich metallischen Kerne der Erde, aus dessen obersten, specifisch leichtesten Schichten mit emporgerissen sind. Sie setzt sich fort nach Südosten über die Insel Island, welche fast in ihrer ganzen Masse aus tertiären und jüngeren Eruptivgesteinen besteht, dann weiter über die Färöer- und Orkney-Inseln, durchzieht in breiter Ausdehnung Schottland und die demselben westlich vorgelagerten Inseln und erreicht erst im südlichen Schweden ihr Ende, wo in Schonen eine ganze Reihe von Basaltbergen auftritt, von welchen während der Glacialzeit grosse Mengen von Gesteinsmaterial in den Grundmoränen der damaligen Gletscher bis an den Rand der mitteldeutschen Gebirge transportirt wurden. An diese Gebiete des tertiären Vulkanismus knüpfen sich weitaus geringere vulkanische Erscheinungen an, die bis auf unsere Tage reichen. Die jugendlichen Vulkane der Eifel und des Kammerbühls bei Eger gehören der deutschen, die reiche Zahl von Vulkanen der Insel Island, die bis auf unsere Tage Schrecken und Verwüstung erzeugt haben, der nordatlantischen Basaltzone an. In diesen letzteren Gebieten bildet der Basalt durchaus das vorherrschende Gestein, während Phonolithe (Klingstein) ganz fehlen und die Trachyte nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Während in den peripherischen Gebieten die Basalte fast nur in Form von mehr oder weniger mächtigen Gängen auftreten, welche die Schichten des älteren Gebirges durchsetzen und nur vereinzelt nach oben sich deckenförmig ausbreiten, bildete der centrale Theil ein ausgedehntes System von Basaltdecken, die in der Zahl von mehreren Hunderten über einander lagen und räumlich ein ganz ausserordentlich grosses Gebiet einnahmen. Durch ausgedehnte tectonische Störungen sind

1

2

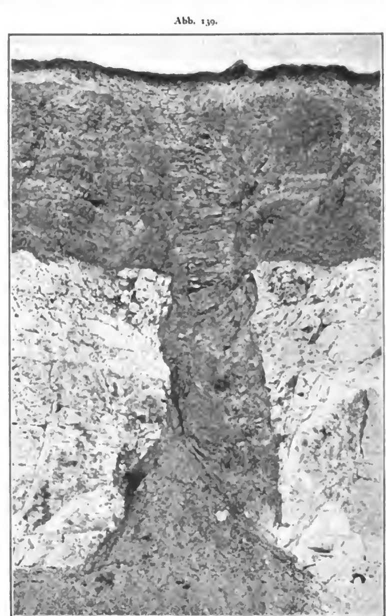


1

2

von diesem centralen Gebiete nur zwei grössere Flächen noch heute als Land vorhanden, die Insel Island und die Gruppe der Färöer, während der grösste Theil dieser gewaltigen Gebilde vulkanischer Thätigkeit an riesigen Verwerfungsspalten in die Tiefe des Oceans gesunken ist. Auf den genannten Inseln erhebt sich, vom Meere aus gesehen, vom Spiegel desselben bis zu den höchsten Bergspitzen ein dunkles Gebirge, welches durchaus den Eindruck einer wohlgeschichteten, im Wasser entstandenen Ablagerung macht. In so wundersamer Weise liegt hier eine Basaltdecke horizontal auf der anderen, dass man sich nicht wundern darf, wenn in früherer Zeit die Anhänger des Neptunismus auch den Basalt für eine durch wässrige Niederschläge entstandene Bildung ansprechen konnten. Untersucht man aber die einzelnen mächtigen Schichten dieses Deckensystems näher, so erkennt man in jeder derselben einen auf ebener Unterfläche ausgebreiteten Lavastrom, der durch die schlackige Zusammensetzung seines unteren und oberen Theiles und durch die dichte Beschaffenheit seines mittleren Theiles die vollkommenste Analogie bietet zu den Ergüssen gluthflüssiger Massen, die unter unseren Augen heutigen Vulkanen entströmen; und man erkennt in den zahlreichen Basaltgängen, die innerhalb der genannten Zone fast allenthalben in grosser Häufigkeit das Gebirge von unten bis oben durchziehen, die Wurzeln, die den Zusammenhang der Decke mit dem vulkanischen Herde im Inneren der Erde herstellen. Ich will mich an dieser Stelle nicht auf eine Discussion der Frage einlassen, ob diese ungeheuren Deckenergüsse auf der Oberfläche des Festlandes stattgefunden oder unter mächtiger Meeresbedeckung sich vollzogen haben, und nur erwähnen, dass eine Reihe von gewichtigen Gründen für die letztere Annahme spricht.

Abb. 139.



Von den zum grösseren Theile aus Basaltgestein gebildeten Inseln der Hebridengruppe zieht sich ein südlicher Ausläufer der Eruptivzone nach Süden zur Insel Irland hinunter und erlangt auf der Nordseite derselben, da wo die Grafschaft Antrim vom Irischen Meere bespült wird, eine grossartige Entwickelung. Durch unsere prächtigen Bilder werden die verschiedenen Formen, unter denen die basaltischen Gesteine hier auftreten, aufs schönste veranschaulicht. Es findet sich hier, mit dem Namen *Giants Causeway* (Riesen-Damm) bezeichnet, eine Küstenstrecke, die durch ihre malerische Schönheit und die wundersamen Gesteinsformen seit alter Zeit nicht nur bei Geologen, sondern auch bei Laien im höchsten Ansehen gestanden hat. In Abbildung 138 sehen wir ein Küstenbild, wie es ebenso, freilich in bedeutend vergrössertem Maassstabe, in zahlreichen Fjorden der Insel Island uns entgegentritt. Eine Basaltdecke liegt auf der anderen, die Verwitterung hat dieselben in der Weise angegriffen, dass jede nächst tiefere einen kleinen Vorsprung bildet gegenüber der jüngeren, so dass das Ganze vom Meere aus gesehen im Profil den Eindruck einer gewaltigen Treppe macht, ein Umstand, der den alten Namen „Trappformation" für dieses Basaltdeckensystem zur Genüge erklärt. Der losgewitterte Gesteinsschutt bildet auf jeder

dieser Stufen steile Schuttkegel, aus denen der oberste Theil der betreffenden Decke in steilem Absturze hervorragt. Ihren eigenthümlichsten Reiz aber erhält diese Landschaft durch die wunderbaren Absonderungsformen des Basaltes. Ich habe in einem Aufsatze im vorigen Jahrgange dieser Zeitschrift, Seite 330, bei der Besprechung der Absonderungsformen der verschiedenen Gesteine ausgeführt, dass sich der Basalt nebst einigen anderen Eruptivgesteinen dadurch auszeichnet, dass er in ganz merkwürdiger Weise, in einzelne 5—8eckige Säulen gezerklüftet ist, welche zu den Erstarrungsflächen senkrecht stehen. In Folge dieses Umstandes zeigt der horizontal in Decken abgelagerte Basalt senkrecht stehende Säulen, der in senkrechten Gängen auftretende dagegen wagerechte Säulen, und wir können in unserem Bilde deutlich erkennen, wie die säulenförmige Absonderung dort in einheitlicher Weise durch eine ganze Basaltdecke hindurchgeht, in der Weise, dass nur die Ober- und Unterseite die Erscheinung in etwas abgeschwächter Form sichtbar werden lassen.

In Abbildung 139 sehen wir einen Gang, der die nicht basaltische Unterlage des vulkanischen Gesteins durchbricht und eine horizontale Anordnung der Säulen, wie man sie etwa einer Holzklafter vergleichen könnte, zeigt. Dieser Gang stellt indessen nicht die Wurzel zu dem den oberen Theil unseres Bildes einnehmenden Basaltlager dar, sondern ist jünger als dieses, da man auf dem Bilde deutlich erkennen kann, dass der Basalt des Ganges die in diesem Falle massig erstarrte Decke mit deutlicher Seitenbegrenzung durchbricht. Falls dieser Gang überhaupt zu einem Deckenergusse geführt hat, ist diese Decke, wenigstens an dieser Stelle, nicht mehr vorhanden.

Wenn die Verwitterung nicht wie in diesem Falle eine Steilwand quer durch den Gang gebildet hat, sondern wenn das Nebengestein des Ganges auf grosse Erstreckung hin fortgeführt ist, so erscheint die eine Seite eines solchen Ganges als senkrechte Mauer, in welcher nur die Querschnitte der einzelnen Säulen sichtbar werden; einen solchen, nicht gerade häufigen Fall stellt unsere Abbildung 1 der Tafel V dar, in welcher die Köpfe der einzelnen horizontal lagernden Basaltsäulen wie eine gigantische Bienenwabe erscheinen.

In Abbildung 2 der Tafel V sehen wir eine Basaltdecke, in welcher die säulenförmige Absonderung in den oberen zwei Metern in Folge rascher Abkühlung nur wenig zur Geltung kommt, während der darunter liegende Theil dieselbe ganz vortrefflich zeigt.


Abb. 140.



Ganz wundersam nun sind die Erscheinungen, welche durch die abtragende Kraft der Brandungswogen an dieser merkwürdigen Küste da erzeugt werden, wo die Basaltdecke in flacher Lagerung unmittelbar an den Strand herantritt. Abbildung 1 der Tafel VI zeigt uns ein solches Bild, in welchem wir aus der senkrechten Stellung der vielen Tausende von Säulen darauf schliessen können, dass wir es mit einer nahe dem Meeresniveau liegenden Decke zu thun haben, in welcher die nicht zu Säulen erstarrte Kruste des Lavastromes durch die Brandung zerstört ist und die Säulenköpfe herausgespült sind. Ich habe bei Abbildung 183 des oben citirten Aufsatzes (s. *Prometheus* VI. Jahrg. S. 330) bereits ausgeführt, dass die Basaltsäulen selbst noch eine secundäre Erscheinung darbieten, nämlich ihre Auflösung in lauter kurze cylindrische Stücke, die durch eine Zerklüftung rechtwinklig zur Längsachse der Säulen entstehen. Wir sehen bereits auf Abbildung 2 der Tafel V im unteren Theile des Bildes diese Querzerklüftung ganz deutlich angezeigt, erkennen sie aber noch viel besser, wenn wir einen Blick auf unsere Abbildung 2 der Tafel VI werfen. Diese zeigt uns vorwiegend sechseckige Säulenköpfe, die von der täglich darüber hinweggehenden Fluthwelle von jedem störenden Verwitterungsschutt und Pflanzenwuchs freigehalten sind. In dem oben angeführten schematischen Bildchen habe ich gezeigt, dass diese Querzerklüftung, in welcher die eigentliche Ursache des wundersamen Bildes der Abbildung 2 der Tafel VI zu suchen ist, entweder horizontal durch die Basaltsäulen hindurchgeht, oder aber in der Form einer Wölbung, deren Oberfläche entweder concav oder convex ist. Unser Bild zeigt uns in trefflicher Weise alle drei Absonderungsformen neben einander. Wir sehen vollkommen horizontale Säulenköpfe, daneben in überwiegender Zahl solche, deren Oberfläche convex ist, und ausserdem in geringerer Zahl solche mit flach schüsselförmig eingesenkter concaver Oberfläche. Die letzteren treten in unserem Bilde besonders dadurch deutlich heraus, dass ihr tiefster Theil mit von der Fluth zurückgebliebenem Meereswasser erfüllt ist. In vergrössertem Maassstabe zeigt dieselbe Erscheinung Abbildung 140.

Ueberblicken wir zum Schlusse noch einmal die Geschichte des *Giants Causeway:* Zur Miocänzeit entströmten dem Erdinneren aus zahlreichen Spalten Massen flüssiger, basaltischer Lava, die sich auf dem ebenen Meeresboden zu ausgedehnten Decken ausbreiteten und bei der Abkühlung in senkrecht stehende Erstarrungssäulen sich zusammenzogen. Durch eine Verschiebung der Strandlinie wurde dieses Deckensystem über das Meeresniveau erhoben, und von diesem Zeitpunkte an bearbeiteten die Sturmwellen des Oceans das Gestade, zerstörten die höher gelegenen Decken und verwandelten die im Brandungsniveau liegende in jenes wunderbare Säulenpflaster, welches heute vor unseren Augen liegt. Die geschäftige Phantasie der Bewohner des grünen Erin aber wob um dieses Gestade den Zauber der Sage und schrieb seine Entstehung der Thätigkeit eines vergangenen Gigantengeschlechtes zu. [4310]

Der englische Panzerkreuzer „Terrible", das grösste Kriegsschiff der Welt.

Mit einer Abbildung.

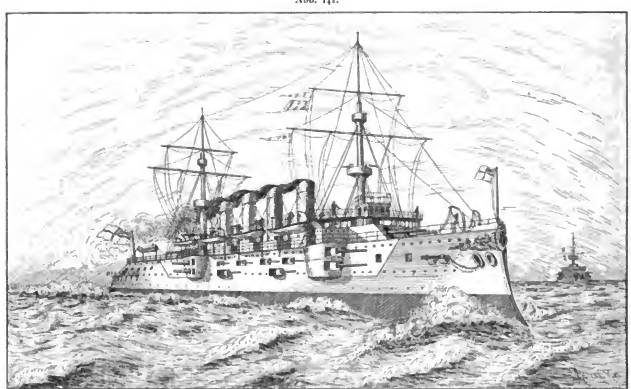
Nicht allein die Kauffahrteimarine der den Weltmarkt beherrschenden Nationen ist bestrebt, sich im Bau von Riesenschiffen zu überbieten, sondern auch die Kriegsmarinen halten in dieser Richtung gleichen Schritt,, und so hat dieser Wettkampf wiederum den Riesenbau einer schwimmenden Batterie entstehen lassen, dessen gewaltige Abmessungen alle übrigen Constructionen bedeutend in den Schatten stellen. Wir haben in Nr. 324 des *Prometheus* auf die Riesenbauten der Kauffahrt in Wort und Bild hingewiesen; in unserer heutigen Nummer bringen wir unseren Lesern das grösste bis jetzt erbaute Kriegsschiff. Unsere Abbildung 141 zeigt den englischen Panzerkreuzer I. Klasse *Terrible* in seeklarer Ausrüstung. Das Schiff wurde auf der Werft der Naval Construction and Armaments Co. in Barrow, England, erbaut und am 24. Juli d. J. vom Stapel gelassen. Die Gesammtlänge des Schiffes beträgt 164 m, die grösste Breite 21,6 m und die Wasserverdrängung bei einem mittleren Tiefgang von 8,2 m 14200 Tonnen. Ein Panzerdeck, welches sich auf die ganze Länge des Schiffes erstreckt, schützt den Maschinen- und Kesselraum, sowie die Munitions-, Torpedo- und Steuerräume gegen das Einschlagen von Geschossen. Der Maschinenraum hat eine Länge von 74 m; an den Seiten desselben liegen die Kohlenbunker, welche 3000 Tonnen Kohlen fassen können. 48 Belleville-Kessel liefern den für die Treibkraft erforderlichen Dampf. Zwei Dreifach-Expansions-Compoundmaschinen entwickeln 25000 PS und geben dem Kreuzer eine Geschwindigkeit von 22 Knoten die Stunde.

Das ganze Schiff ist in eine Anzahl wasserdichter Abtheilungen getheilt, um dasselbe, falls es durch feindliche Geschosse leck geschossen wird, vor dem Versinken zu sichern. Sämmtliche Commandoelemente, Steuerräder, Telegraphenapparate befinden sich in gepanzerten Commandothürmen. Als Takelage führt das Schiff zwei Gefechtsmasten neuester Construction, in deren Marsen (Mastkörben) Schnellladekanonen aufgestellt sind. Der Panzerkreuzer

führt 42 grössere Geschütze und 14 kleineren Kalibers, welche auf das ganze Schiff vertheilt sind. Um den vorderen und hinteren seitlich aufgestellten Geschützen ein grösseres Bestreichungsfeld geben zu können, sind die Seitenwände des Schiffes vor dem hinteren und vorderen Kasemattausbau eingezogen. —

Bis zur Zeit der Erbauung dieses Schiffes gab es in England kein Trockendock, welches den Riesenkreuzer hätte aufnehmen können, und die Regierung hat in Folge dessen den Bau eines neuen Trockendocks auf dem Marineetablissement in Portsmouth in Angriff nehmen müssen, dessen Fertigstellung durch Tag- und Nachtarbeit nach Möglichkeit beschleunigt wird, da die erste Dockung des Schiffes in kurzer Zeit nothwendig wird. —B— [4337]

Abb. 141.



Der englische Panzerkreuzer *Terrible.*

RUNDSCHAU.

Schon bei einer früheren Gelegenheit haben wir über die merkwürdigen Untersuchungen berichtet, welche Professor Dewar in London mit flüssigem Sauerstoff und flüssiger Luft ausgeführt hat. Wir haben darauf hingewiesen, dass diese Arbeiten ganz unmöglich gewesen wären, wenn Dewar nicht über die von ihm erfundenen Gefässe mit für die Wärme fast undurchlässigen Wänden verfügt hätte. Da diese Gefässe in der neuen Erfindung Dewars, über welche wir heute zu berichten haben, wiederum eine Hauptrolle spielen, so wird es sich empfehlen, ihre Einrichtung hier aufs neue kurz zu beschreiben.

Es ist zur Genüge bekannt, dass die Fortleitung der Wärme in zwei ganz verschiedenen Weisen erfolgen kann, und zwar entweder durch Leitung oder durch Strahlung. Während die erstere an die Materie gebunden ist, ist die zweite davon unabhängig. Die Strahlung der Wärme erfolgt, wie die des Lichtes, durch die Schwingungen des Aethers, die Leitung der Wärme erfolgt, wie die des Schalles, durch die Schwingungen der Moleküle. In fast allen Fällen, wo Wärme fortgepflanzt wird, sind beide Fortpflanzungsarten betheiligt. Wenn es auch gute und schlechte Wärmeleiter giebt, so giebt es doch keine Nichtleiter der Wärme.

Wenn es sich darum handelt, einen heissen Körper vor Wärmeverlusten oder einen kalten vor zu rascher Erwärmung zu schützen, so haben wir bisher als einziges Mittel für diesen Zweck die Einhüllung dieser Körper in die Wärme schlecht leitende Substanzen gekannt. In den allermeisten Fällen verwenden wir irgend welche poröse Körper, Wolle, Asbest, Sägespäne, Kieselguhr od. dergl. Wir machen uns dabei die Thatsache zu Nutzen, dass die in den porösen Substanzen eingeschlossene Luft einer der allerschlechtesten Wärmeleiter ist. Wir könnten also auch ebenso gut den zu schützenden Körper einfach in ein doppelwandiges Gefäss hineinbringen. Die in der doppelten Wandung enthaltene Luft würde dann in gleicher Weise schützend wirken. Ganz aufgehoben ist allerdings die Wärmeleitung nicht, und ausserdem darf man nicht vergessen, dass in einem solchen lufterfüllten Raum fortwährend Luftströmungen stattfinden, welche bewirken, dass die Wärme von einem Orte zum anderen getragen und dadurch noch rascher fortgepflanzt wird als durch blosse Leitung. Selbstverständlich wird durch alles dieses die Strahlung in keiner Weise beeinflusst, sie geht neben dem Leitungsphänomen unabhängig einher. Zusammenfassend können wir also sagen, dass durch das eingeschlossene Luftvolumen eines doppelwandigen Gefässes die Wärme hindurchwandert

durch Strahlung, Leitung und directen Transport in Luftströmungen.

Es ist nun ganz klar, dass wir die beiden letztgenannten Ursachen der Wärmefortpflanzung beseitigen, wenn wir die Luft aus der doppelten Wandung des Gefässes vollkommen entfernen. Es bleibt dann als einzige Form der Wärmeübertragung nur noch die Strahlung übrig.

Von solchen Erwägungen ausgehend, construirte Dewar seine Gefässe für flüssige Gase in Form von Gläsern, Flaschen, Schalen und Kolben mit doppelten Wandungen, welche vor dem Gebrauch vollkommen luftleer gemacht wurden. Es ist erstaunlich, wie ausserordentlich undurchlässig für Wärme solche Gefässe sind. Die Wärmeübertragung durch Strahlung hat sich als verhältnissmässig geringfügig erwiesen, und wir haben schon in einer früheren Rundschau dargelegt, wie man auch sie auf ein Minimum reduciren kann dadurch, dass man die Glaswände vor der Evacuirung versilbert und auf diese Weise spiegelnd macht. Es wird dann fast die gesammte eingestrahlte Wärme durch die Spiegelfläche zurückgeschleudert.

Vor wenigen Tagen nun haben diese merkwürdigen Dewarschen Gefässe eine neue Verwendung gefunden. Es ist mit ihrer Hülfe gelungen, die Verflüssigung der Luft zu einer ganz einfachen, sehr leicht ausführbaren Operation zu machen, so dass wir in der That an dem Punkte angelangt zu sein scheinen, wo die flüssige Luft zu einem ganz allgemein zugänglichen bequemen Hülfsmittel für wissenschaftliche Arbeiten aller Art geworden ist. Professor Dewar hat nämlich gefunden, dass, wenn man eines der soeben beschriebenen Gefässe von cylindrischer Form mit einem Metallrohr spiralig umwickelt, welches an dem einen Ende eine sehr feine Oeffnung besitzt, und dann das Ganze in ein zweites derartiges Gefäss hineinsteckt, welches gerade gross genug ist, um das mit Metallrohr umwickelte erste aufzunehmen, man einen Apparat erhält, mittels dessen man in wenigen Minuten ganz erhebliche Mengen flüssige Luft darstellen kann. Es genügt zu diesem Zwecke, das obere Ende der Metallspirale mit einer Stahlflasche in Verbindung zu setzen, welche auf 200 Atmosphären comprimirte Luft enthält. Oeffnet man nun das Ventil der Flasche und lässt durch die Metallspirale hindurch die gepresste Luft in den von der Spirale erfüllten Zwischenraum zwischen den beiden Vacuumgefässen einströmen, so sieht man, wie dieser Raum sich sehr bald mit hellblau gefärbter flüssiger Luft anfüllt, und es gelingt binnen weniger Minuten, 70 bis 80 ccm dieser Flüssigkeit darzustellen, eine Menge, die vollkommen ausreicht, um alle die merkwürdigen Versuche anzustellen, welche mit flüssiger Luft gemacht werden können, und auch, um die Einwirkung einer Temperatur von nahezu — 200° auf irgend welches Versuchsobject zu erproben.

Wie kommt nun dieses im höchsten Grade überraschende Resultat zu Stande? Wenn wir dies begreifen wollen, so müssen wir uns daran erinnern, wie Cailletet zuerst die Verflüssigung des Sauerstoffes ausführte. Indem er denselben sehr stark zusammenpresste und dann plötzlich expandiren liess, erhielt er den ersten flüssigen Sauerstoff in Form eines aus feinen Tröpfchen bestehenden Nebels. In dem neuen Dewarschen Apparat vollzieht sich ganz das Gleiche. Die auf 200 Atmosphären zusammengepresste und alsdann auf gewöhnliche Temperatur abgekühlte Luft verrichtet, indem sie sich beim Ausströmen aus dem Metallrohr auf das 200fache ihres Volumens ausdehnt, eine grosse Arbeit. Die dafür nöthige Wärme entzieht sie sich selbst. Es wird also im ersten Augenblick ausserordentlich kalte Luft dem Apparat entströmen. Sie kann dies aber nur thun, indem sie an der Metallspirale vorüberzieht, welche dadurch ebenfalls sehr bald ausserordentlich abgekühlt wird. Da sie nun zwischen evacuirten Doppelwänden sitzt, so kann sie von aussen keine Wärme empfangen. Es wird also die in ihr noch enthaltene Luft ebenfalls sehr stark abgekühlt werden, und wenn diese nun im nächsten Augenblick wieder expandirt, so wird die Abkühlung dabei eine so grosse sein, dass ein Theil der Luft sich verflüssigt. So geht die Sache fort. Ein Theil der aus der Metallspirale austretenden Luft sorgt für die nöthige Kühlung, um einen anderen Theil zu verflüssigen. Da uns Luft in beliebiger Menge umsonst zur Verfügung steht, so können wir sehr wohl nach diesem Princip flüssige Luft fabriciren. Sie kostet uns nur diejenige Arbeit, welche erforderlich ist, um eine viel grössere Menge Luft als die schliesslich verflüssigte auf 200 Atmosphären zusammenzudrücken.

Die vorstehend beschriebene neue Erfindung Dewars bedeutet einen entschiedenen Fortschritt auf dem Gebiete der Erzeugung grosser Kältegrade. Wenn es gelingt, was allerdings sehr schwierig ist, die Dewarschen Vacuumgefässe in grossem Maassstabe herzustellen, so ist flüssige Luft in jeder beliebigen Menge zugänglich. Dagegen bemerkte Dewar selbst bei Vorführung seines neuen Apparates sehr richtig, dass wir auch durch diese neue Errungenschaft auf dem in letzter Zeit sehr viel begangenen Wege zum absoluten Nullpunkt kaum oder doch nur sehr wenig weiter gekommen sind. Schon die Verflüssigung des Wasserstoffes ist noch immer ein Problem von ausserordentlicher Schwierigkeit. Wie gross diese Schwierigkeit ist, das kann man nicht treffender illustriren, als durch einen Vergleich, den der hervorragende englische Forscher selbst zu diesem Zwecke gewählt hat. „Wenn man“, so sagt er, „in der Lage wäre, in einem Laboratorium zu arbeiten, dessen Wände aus fester Luft beständen, dessen Innenraum somit auch unter — 200° abgekühlt wäre, so würde in einem solchen Laboratorium die Verflüssigung des Wasserstoffes ungefähr noch dieselbe Schwierigkeit darbieten, wie sie uns bei den herrschenden Verhältnissen aus der Verflüssigung der Luft erwächst. Es liegt ein viel grösserer Weg zwischen den — 200 Graden, welche wir heute mit Sicherheit erreichen können, und den noch bis zum absoluten Nullpunkt fehlenden 73 Graden, als der, den wir bereits zurückgelegt haben.

Witt. [4374]

* * *

Ein Meteor bei Tageslicht, welches wahrscheinlich dem Leonidenschwarm entstammte, wurde nach *Nature* am 13. November in Worcester beobachtet. Es war etwas vor 5 Uhr Nachmittags, und das Tageslicht war noch nicht entschwunden. Das Meteor war von ungewöhnlichem Glanze, etwa so gross wie die Venus in ihrer grössten Helligkeit; die Dämmerung wurde durch das Meteor merklich erhellt. Dasselbe hinterliess einen blendenden, goldfarbenen Streifen, welcher für mehrere Secunden sichtbar blieb. Die Farbe des Meteors erschien in dem schwindenden Tageslicht eigenthümlich grünlichblau.

E. [4329]

* * *

Eine Eisenbahn im Wasser wird an der Südküste Englands zwischen Brighton und Rottingdean gebaut. Die Gleise dieses merkwürdigen Verkehrsmittels liegen nämlich nur beim tiefsten Meeresstand trocken, sind also

meist vom Wasser bedeckt. Die Plattform der Wagen befindet sich dieserhalb circa 7 m über den Schienen, auf 4 stählernen Röhren von 305 mm Durchmesser ruhend; dementsprechend sind zwei Gleispaare erforderlich, welche auf Betonklötzen ruhen, während der Untergrund fester Felsboden ist. Ueber die Art des Betriebes auf der 8 km langen Strecke hat man sich noch nicht entschieden. E. T. [4331]

* * *

Natürliche Gasquellen. (Mit zwei Abbildungen.) Im Staate Kansas werden seit 1886 an zahlreichen Localitäten natürliche Gasquellen ausgebeutet; neulich jedoch hat man von einer neu erbohrten, unter gewaltigem Drucke stehenden Quelle einen ganz neuen Gebrauch gemacht. Nachdem man nämlich den mächtigen Gasstrahl, welchen Abbildung 142 in Brand zeigt, gemeistert hatte, wurde seine Druckkraft dazu verwendet, um in einiger Entfernung ein zweites Bohrloch zu stossen. Man leitete das Gas durch eine Röhre zu der Bohrmaschine hin, musste jedoch noch eine Vorkehrung treffen, um die ausserordentliche Kälte, welche das Gas bei seiner plötzlichen Ausdehnung erzeugt, zu mildern. Man zweigte von der Hauptröhre eine engere Nebenröhre ab, welche von zahlreichen Löchern durchbohrt wurde, an welchen man das austretende Gas entzündete (Abbildung 143); auf diesem Wege wurde das Gas in der Hauptröhre mit erwärmt. (*Scientific American*). E. T. [4346]

Abb. 142.



Brennende Naturgasquelle in Kansas.

* * *

Die Herstellung des Carborunds an den Niagarafällen. Die Wasserkraftwerke an den Niagarafällen (s. *Prometheus* IV, Seite 136, 189, 302 u. 461) werden u. a. jetzt auch zum Betriebe einer Carborundumfabrik benutzt. Bisher konnte die von dem Erfinder gegründete Carborundum-Gesellschaft in ihrer Fabrik zu Monongahela, welche den elektrischen Strom mittelst Dampfkraft erzeugen musste, täglich nur 150 kg Carborund herstellen. Diese Menge ist bei weitem nicht hinreichend, den heutigen, geschweige den künftig zu erwartenden Bedarf zu decken, denn die weite Verbreitung dieses ausgezeichneten Schleifmittels in Amerika ist noch beständig im Wachsen, und auch in Europa, besonders in Deutschland, mehrt sich die Nachfrage. Die Carborundum-Gesellschaft hat sich deshalb rechtzeitig bei der Niagara Falls Power Co. die elektrische Kraftabgabe von 10000 PS für ihre Zwecke gesichert, obgleich die inzwischen von ihr angelegte und in Betrieb gesetzte Fabrik in ihrer einstweiligen Ausdehnung nur 3000 bis 4000 PS verwenden kann. Die Einrichtung der Fabrik bezüglich der elektrischen Schmelzöfen, der Zerkleinerungs- und Mischmaschinen, sowie die Vorkehrungen zur Herbeischaffung der erforderlichen Rohstoffe sollen, wie *Électricien* berichtet, mustergültig sein. Die bituminöse Kohle wird aus Pennsylvanien, der Quarzsand aus Ohio, das Kochsalz aus New York, die Sägespäne endlich werden aus den Sägemühlen von Tonawanda durch die Niagara-Eisenbahn herbeigeschafft, an welche die Fabrik mittelst elektrischer Bahn angeschlossen ist. Die Cowlesschen Schmelzöfen haben hier die Gestalt riesiger Kästen von 5 m Länge und 2 m Weite erhalten. Sie sind aus Blöcken feuerfester Steine ohne Mörtel aufgeführt. In die Kopfwände sind grosse Bronzeplatten eingelassen, an welche die Leitungskabel angeschlossen sind, die einen elektrischen Strom von 1000 PS zuführen. An der inneren Seite tragen die Platten je 60 Stück Kohlenstäbe von 75 mm Durchmesser und 50 cm Länge, die in den Ofen hineinragen. Nachdem zwischen diesen Kohlenstäben ein Kern körniger Kokskohle eingebracht worden, wird der Ofen mit etwa 10000 kg einer Mischung aus obengenannten Rohstoffen gefüllt. Der Schmelzvorgang dauert 24 Stunden. Nach 3 Stunden entwickelt sich durch Zersetzung der Sägespäne ein bläuliches Gas, nach 12 Stunden kommt der Ofen in lebhafte Rothgluth, nach 24 Stunden ist das Carborund fertig, der Strom wird abgestellt und der

Ofen der Abkühlung überlassen. Der innere Kohlenkern von etwa 53 cm Durchmesser und 4 m Länge ist in Graphit verwandelt, er wird zunächst von einer Schicht schönen krystallinischen Carborunds eingehüllt, auf die nach aussen eine Schicht folgt, deren Krystalle nach und nach immer schwächer werden und eine graugrünliche Farbe annehmen; allmählich geht dieselbe in eine amorphe, metallisch schimmernde Masse über, welche durch das geschmolzene Salz in einen festen Block verwandelt ist. Aus jeder Charge werden etwa 2000 kg Carborund gewonnen, der gereinigt, gemahlen oder zerstampft, gesiebt und zu Schleifsteinen verarbeitet wird. Vorläufig sind nur 5 Oefen erbaut und in Betrieb genommen; sobald eine Charge fertig ist, beginnt der Schmelzvorgang in einem anderen Ofen, so dass täglich 2000 kg Carborund hergestellt werden. C. [4340]

Abb. 143.



Nutzbarmachung einer Naturgasquelle zum Maschinenbetrieb.

Das Verbinden von Metall mit Glas. Ueber das Verbinden von Metall mit Steingut auf galvanoplastischem Wege haben wir bereits im *Prometheus* VI, S. 253 berichtet. Charles Margot theilt in *Archives des Sciences physiques et naturelles* (Genf 1895) mit, dass man Aluminium mit Glas so fest haftend verbinden kann, als wären sie verschmolzen, wenn man das Glas auf den Schmelzpunkt des Aluminiums erhitzt, letzteres lässt sich dann mit einem eisernen Spatel über das Glas ausbreiten. Ein Fluss ist hierbei nicht nothwendig, es ist im Gegentheil rathsam, die Temperatur nicht zu hoch zu nehmen, weil die Oxydation dann um so stärker eintritt, aber das Glas muss vollkommen rein sein. Magnesium und Cadmium haften noch viel leichter als Aluminium, aber ihre grosse Neigung zur Oxydation macht sie weniger geeignet für diesen Zweck. Zink besitzt bei mässig hoher Temperatur ähnliche Eigenschaften. Gewöhnliches Bleiloth mit einem kleinen Procentsatz von Magnesium kann auf heissem Glase wie Siegelwachs ausgebreitet werden, aber diese Verbindung wird leider durch die Feuchtigkeit der Luft angegriffen. Zinn mit 10% Aluminium verbreitet sich leicht und ist auch beständig, verlangt aber eine höhere Temperatur bei der Anwendung; auch eine Mischung von Zinn mit 2—5% Zink ist gut verwendbar. r. [4339]

* * *

„Luminescenz"-Beleuchtung. Allen Beleuchtungsmitteln unserer Zeit macht A. Witz (in *Compt. rend.* v. 5. Aug.) den Vorwurf, dass ein zu beträchtlicher Theil der Energie in nichtleuchtenden (ultravioletten) und in erwärmenden Strahlen verzehrt werde. Dieses werde bei der „Luminescenz" vermieden, womit er das Leuchten der Geisslerschen Röhren bezeichnet; in ihnen betrage die Temperatur des verdünnten Gases nach Warburgs Beobachtungen nur 21—132 Grad und dieselben verbreiten nur wenig Wärme. Versuche, die Witz mit einer Grubenlampe und mit einer ärztlichen, der Beleuchtung von Körperhöhlen dienenden daraufhin anstellte, ergaben jedoch einen sehr grossen Kraftverbrauch (6,6 Watts bei der Grubenlampe, die übrigens nur 3 Watts pro Lichtstärke brauchte) und damit zu hohe Kosten; trotzdem ist Witz nicht entmuthigt, in der Ueberzeugung, „den unsichtbaren und unnützen Theil der Ausstrahlungsspectren beschränkt zu haben", und hofft von der Zukunft, dass es durch Verringerung der Electricitätsverluste, durch Einschränkung des Lichtbogens auf geringsten Raum, durch Ausnutzung der Fluorescenz gewisser Substanzen und durch noch zu erfindende specielle Anordnungen gelingen werde, Leuchtkörper und Lampen dieser Art

herzustellen von einer Lichtergiebigkeit, welche die unsrer besten Lichtquellen noch übertreffen würde. [4318]

* * *

Eine echt amerikanische Kraftleistung. Dass man in Amerika ganze Wohnhäuser, Hôtels u. dergl. von einem Platz auf einen anderen verschoben hat, ist eine längst bekannte Thatsache. Die grösste Kraftleistung dieser Art soll aber demnächst in Chicago zur Ausführung kommen. Es handelt sich dort darum, die an der südwestlichen Ecke der Michigan Avenue und XXIII. Strasse gelegene Immanuel Baptist-Kirche um $15\frac{1}{4}$ m weiter zu schieben und gleichzeitig um 1,83 m zu heben. Die Kirche selbst ist ein massiver Steinbau mit mächtigen Pfeilern und einem 68,62 m hohen Thurme von $7,5 \times 7,5$ m Grundfläche. Das ganze Bauwerk besitzt 30,5 m Frontlänge und ist von unregelmässiger Gestalt. Die Verlegung der Kirche geschieht im Auftrage und auf Kosten des Inhabers des Hôtel Metropole, welcher für diesen Zweck den Betrag von 300000 Mk. bewilligt hat, und zwar aus dem Grunde, um seinem neben der Kirche befindlichen Hôtel mehr Licht zu verschaffen. Die Verlegung soll nicht mehr als 3 Monate Zeit in Anspruch nehmen. Der Leiter dieser wohl einzig in ihrer Art dastehenden Arbeit, Herr Harvey Sheeler in Chicago, beabsichtigt das ganze Bauwerk mittelst 1600 Schrauben zu heben und dann auf einer aus Stahlschienen bestehenden Bahn zu bewegen. [4296]

BÜCHERSCHAU.

Wilhelm Bölsche. *Entwickelungsgeschichte der Natur.* In 2 Bänden. Gegen 1000 Abbildungen im Text. Zahlreiche Tafeln in Schwarz- und Farbendruck. Neudamm 1894—95. J. Neumann. Preis geb. 15 Mark.

Der Text dieses Buches weist so viele vortreffliche Seiten auf, dass die Kritik seinem Verfasser manche Nachlässigkeiten und Missverständnisse der Darstellung, die sich namentlich im zweiten Bande häufen, nachsehen würde, wenn Eintheilung und Ausstattung des Werkes nicht gar zu verfehlt wären. Mehr als 600 Seiten lang schwelgt Verfasser in einleitenden Bemerkungen und den „Wundern des Himmels“, um dann erst auf die Erde herabzukommen und schliesslich für das Verhältniss des Menschen zur Natur, d. h. also für diejenigen Kapitel, wegen welcher derartige Bücher vornehmlich gekauft werden, von anderthalbtausend Seiten 20 übrig zu behalten! Solche Mängel der Stoffeintheilung und Gruppirung mögen jedoch Andre für Vorzüge halten; mit aller Entschiedenheit muss sich die Kritik aber gegen die Inscenirung des Werkes, diesen missrathenen Aufputz des Textes mit fremden Federn wenden. Gewiss ist eine reichliche Illustration für ein naturwissenschaftliches Werk eine Nothwendigkeit, und es hört sich grossartig an, wenn 1000 Textabbildungen und zahlreiche Tafeln in Schwarz- und Buntdruck auf dem Titel prangen. Aber nur zum kleinsten Bruchtheil sind diese Abbildungen für das Werk selbst und dann meist schlecht entworfen worden, die ungeheure Mehrzahl ist auf dem billigen Wege der Zinkätzung aus allen möglichen Werken wahllos zusammengerafft worden, um dann durch schlechten Druck wahrhaft zur Verunzierung des Textes verwendet zu werden. Einzelne Bücher sind auf dem Altare dieses „Volksbuches“ förmlich ausgeschlachtet worden, so z. B. das werthlose Werk von Hutchinson und Smit über „Vorweltliche Ungeheuer“, dessen Abbildungen von den Fachleuten alsbald für gänzlich verfehlt erklärt wurden. Auch der *Prometheus* hat zu diesem Reichthum das Seinige beisteuern müssen, und komischer Weise wurden bei dieser Eingemeindung verschiedene Nordlichtzeichnungen zu „photographischen Aufnahmen“. Was die Farbentafeln angeht, so thut man ihnen entschieden zu viel Ehre an, wenn man sie mit Neuruppiner Bilderbogen vergleicht. Auf diesem Wege billige Bücher herzustellen, ist keine Kunst, aber das Gebotene ist auch danach. Vergleicht man ein solches Werk mit einem ähnlichen, unter Aufwand grosser Kosten hergestellten, z. B. mit der unlängst erschienenen Neuauflage von Neumayrs *Erdgeschichte* (Leipzig 1895. 2 Bände), so ist der Preis des letzteren zwar doppelt so hoch, aber der Werth von Text und Ausstattung mindestens der zehnfache. Einer tollen Reclame gegenüber, welche behauptet, das vorliegende Werk überträfe alle ähnlichen weit, hielten wir eine solche Beleuchtung des wahren Sachverhältnisses für unsre Pflicht.

E. L. E. [4342]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit ca. 20 Taf. i. Farbendruck, Lithographie, Autotypie etc., sowie vielen Abb. im Text. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 3 und 4. Lex.-8°. (S. 97—192 und 2 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis à 2,50 M.

Knackfuss, H. *Michelangelo.* Mit 78 Abb. von Gemälden, Skulpturen und Zeichnungen. Zweite Aufl. (Künstler-Monographien IV.) gr. 8°. (92 S.) Bielefeld, Velhagen & Klasing. Preis 3 M.

Geistbeck, Dr. Michael. *Der Weltverkehr.* Seeschifffahrt und Eisenbahnen, Post und Telegraphie in ihrer Entwickelung dargestellt. Zweite, neu bearb. Aufl. Mit 161 Abb. u. 59 Karten. gr. 8°. (XI, 557 S.) Freiburg im Breisgau, Herdersche Verlagshandlung. Preis 8 M.

Jakob, A., Realschulrektor. *Unsere Erde.* Astronomische und physische Erdbeschreibung. Eine Vorhalle zur Länder- und Völkerkunde. Zweite, unt. Mitwkg. v. J. Plassmann wesentl. erweit. u. verbess. Aufl. Mit 1 Titelbild in Farbendr., 138 Abbild., 1 Spektraltaf. u. 2 Karten. gr. 8°. (XIV, 531 S.) Ebenda. Preis 8 M.

POST.

Ein alter Freund unserer Zeitschrift macht uns darauf aufmerksam, dass die in Nr. 318 des *Prometheus* abgebildete und beschriebene Kabelbahn von Lauterbrunnen nach Mürren kein Anrecht darauf hat, die längste ihrer Art genannt zu werden, wie es in dem angezogenen Artikel geschieht. Es existiren vielmehr noch bedeutend längere derartige Bahnen, so unter anderen die im Catskillgebirge im Staate New York befindliche, deren Länge 2,137 km und deren Steigung 489 m beträgt. Noch länger ist die Vesuvkabelbahn, welche 3,2 km Länge besitzt. Wir wollen nicht verfehlen, diese Daten hier wiederzugeben, für deren Einsendung wir unserem Correspondenten verbindlichst danken. [4338]

Die Redaction.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 327. Jahrg. VII. 15. 1896.

Altes und Neues über den Schellack.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

(Schluss von Seite 211.)

Der Schellack ist kein einheitlich zusammengesetzter chemischer Körper. Das kann man nun freilich von vielen anderen Harzen auch nicht sagen, obwohl dieselben nicht die Eigenthümlichkeiten des Schellacks aufweisen. So ist z. B. das gewöhnliche Fichtenharz, das Kolophonium, ein Gemisch aus den Anhydriden der Sylvin-, Abietin- und Pimarsäure. Aber diese sind einander höchst ähnlich und verhalten sich für alle in Betracht kommenden technischen Verwendungen vollkommen gleichartig. Nicht so der Schellack. Auch er ist im wesentlichen aus drei verschiedenen Substanzen zusammengesetzt, welche aber ganz verschiedenen Körperklassen angehören und daher auch ganz verschiedene Eigenschaften zeigen. Da sie aber gegenseitig in einander löslich sind, so bilden sie ein homogenes Gemisch, dessen eigenartige und auffallende Eigenschaften die Resultanten sind von den Eigenschaften der einzelnen Ingredienzien. Der eine Bestandtheil des Schellacks ist Wachs, ein Wachs, welches ganz ähnlich ist dem Bienenwachs und den verschiedenen anderen Wachsarten, welche wir von Pflanzen gewinnen können. Es ist zur Genüge bekannt, dass alle Pflanzentheile mit einem feinen Wachsüberzuge versehen sind und diesem die Fähigkeit verdanken, von den Regen- und Thautropfen nicht allzu leicht benetzt zu werden. Auch das Bienenwachs ist nur ein Pflanzenproduct, welches die fleissigen Insekten während ihrer Wanderungen von den Blättern abnagen und zum Bau ihrer Zellen verwenden. Die fleischigen Blätter der Tropenpflanzen sind besonders reich an Wachs. Es darf uns daher nicht wundern, dass der auf diesen Pflanzen entstehende Schellack reichliche Mengen von Wachs enthält.

Das zweite Ingrediens des Schellacks ist ein echtes Harz, ähnlich den Bestandtheilen des Fichtenharzes und wie sie wahrscheinlich ein Anhydrid einer complicirt zusammengesetzten Säure.

Der dritte Bestandtheil des Schellacks endlich ist ein höchst merkwürdiger Körper, über dessen chemische Natur wir so gut wie gar nichts zu sagen vermögen. Er hat von seinem Entdecker den Namen „Lackstoff“ erhalten und zeichnet sich dadurch aus, dass er vollkommen unlöslich ist in allen uns bekannten Lösungsmitteln, mit alleiniger Ausnahme des Schellackharzes. In diesem ist er in jedem Verhältniss löslich und daher auch mit ihm zu einer gleichartigen Masse mischbar. Im isolirten Zustande bildet er amorphe, lockere Flocken, welche ungefähr ebenso aussehen wie frisch gefällte Thonerde. Erhitzt,

schmilzt er nicht, sondern erweicht nur, indem er sich dabei gleichzeitig unter Zersetzung aufbläht. Dabei stösst er Dämpfe aus, welche jenen eigenthümlich süsslichen, nicht gerade unangenehmen Geruch zeigen, der uns Allen gar oft an brennendem Siegellack, welcher ja bekanntlich zum grössten Theil aus Schellack besteht, aufgefallen ist.

Wenn wir uns von der grossen Verschiedenheit dieser Bestandtheile des Schellacks Rechenschaft geben wollen, so brauchen wir nur das Verhalten dieses merkwürdigen Productes gegen Lösungsmittel etwas genauer zu beachten. Uebergiessen wir z. B. Schellack mit starkem Alkohol, so erhalten wir keine klare Lösung, sondern eine undurchsichtige, schleimige Flüssigkeit, welche in grossen Mengen zum Poliren von Möbeln benutzt wird und daher unter dem Namen „Politur“ in den Droguenhandlungen käuflich ist. Die Entstehung dieser Politur beruht auf der Löslichkeit des eigentlichen Schellackharzes in Alkohol. Das Wachs ist in diesem Lösungsmittel nur wenig löslich, der Lackstoff aber gar nicht. Indem sich nun Wachs und Lackstoff ausscheiden, kommt die eigenthümliche Trübung der Flüssigkeit zu Stande. Lässt man aber dieses trübe Gemisch sehr lange stehen, so scheidet sich das Ungelöste schliesslich am Boden ab und eine klare, dunkelgelbe Flüssigkeit kann abgegossen werden. Man würde aber sehr irren, wenn man diese nun für eine reine Lösung des eigentlichen Harzes in Alkohol halten wollte. Wir brauchen bloss wieder etwas mehr Alkohol zuzusetzen, um sofort wieder eine Trübung entstehen zu sehen. Der an sich in Alkohol nicht lösliche Lackstoff wird eben durch das im Spiritus gelöste Harz auch in Lösung gehalten, je mehr Spiritus wir aber zusetzen, desto verdünnter wird die Harzlösung, desto geringer ihr Lösungsvermögen, ohne dass es indessen möglich wäre, den Punkt zu erreichen, wo gar kein Lackstoff mehr aufgenommen würde. Die Fabrikanten spirituslöslicher Lacke wissen das sehr genau. Sie machen sich verdünnte Schellacklösungen und lassen dieselben Monate lang stehen, damit aller Lackstoff sich vollständig ausscheide und eine klare Lösung entstehe. Trotzdem wird jeder schellackhaltige Spirituslack nach einiger Zeit immer wieder einige Flöckchen des Lackstoffes ausscheiden. Und doch ist es leicht, eine von Lackstoff vollkommen befreite Schellacklösung zu erhalten, wenn man die Eigenschaften dieses sonderbaren Productes etwas genauer untersucht. Man findet dann, dass das Schellackharz den Lackstoff nur suspendirt zu erhalten vermag durch Mitwirkung des in dem Schellack enthaltenen Wachses. Entzieht man einer Schellacklösung das Wachs, so fällt sämmtlicher Lackstoff sofort aus und kann von der Lösung des Harzes durch Filtration getrennt werden. Zu diesem Zwecke giebt es ein einfaches Mittel. Man braucht nur die trübe Schellacklösung mit Petroleumäther durchzuschütteln. In diesem sind das Harz, der Lackstoff und der zur Lösung benutzte Spiritus unlöslich. Wenn sich das geschüttelte Gemisch wieder getrennt hat, so hebt man die Benzinlösung des Wachses ab und findet, dass die unterstehende trübe alkoholische Flüssigkeit sich mit grösster Leichtigkeit durch Papier filtriren lässt, was vorher ganz unmöglich war. Auf dem Papierfilter bleibt der Lackstoff zurück. Die durchlaufende klare Lösung stellt eine Auflösung des reinen Harzes dar, welche einen ausgezeichneten Spirituslack bildet.

So bequem nun der hier angegebene Kunstgriff für gewisse Zwecke sein mag, so würden wir doch sehr fehl gehen, wenn wir ihn immer zur Anwendung bringen wollten. Für diejenige Verwendung, welcher bei weitem die grössten Mengen spirituöser Schellacklösungen zugeführt werden, für die Politur der Möbel, würde eine solche Entfernung des Wachses und Lackstoffes geradezu schädlich sein. Ueberlegen wir uns einmal, was beim Poliren der Möbel vor sich geht.

Wenn eine Holzfläche polirt werden soll, so stellt sich der Tischler durch Einwickeln von Watte in Leinewand einen weichen Ballen her, den er mit Leinöl durchfeuchtet. Alsdann befeuchtet er ihn auch noch mit der dickflüssigen Schellackpolitur und verreibt nun das so entstehende Gemisch auf dem vorher sauber geglätteten Holze. Während des Reibens verdampft der Alkohol. Die Lösung wird immer concentrirter und dadurch immer mehr befähigt, den vorher nur suspendirt gewesenen Lackstoff wirklich aufzulösen. Gleichzeitig aber wird auch das zunächst in dem Spiritus unlösliche Leinöl von dem Harz aufgenommen. Die spiegelglänzende Schicht, welche endlich auf der Fläche zurückbleibt, bildet ein vollkommen homogenes Gemenge von Schellack und Leinöl. Letzteres hat nun bekanntlich die Fähigkeit, an der Luft in einen vollkommen unlöslichen, höchst widerstandsfähigen Körper überzugehen, welcher dem von uns als Lackstoff bezeichneten in vieler Hinsicht sehr ähnlich ist. Auf der Bildung dieses Körpers beruht ja eben die Verwendung des Leinöles zu Firniss. Eine polirte Tischplatte vereinigt somit den glasartigen Glanz eines richtigen Harzes mit der Unlöslichkeit und Widerstandsfähigkeit eines Leinölanstriches, und der in dem Schellack von Hause aus enthaltene Lackstoff trägt dazu das Seinige bei. Irgend ein anderes Harz würde, wenn wir es in gleicher Weise verwenden wollten, nicht diejenige Leinölmenge aufnehmen, welche für den gewünschten Effect erforderlich ist. Nur der Schellack kann dies, weil er schon von Hause aus gewisse Mengen eines Körpers enthält, welcher dem durch Verharzung des Leinöles entstehenden ähnlich ist.

Eine weitere Verwendung findet der Schellack zur Herstellung von Siegellack. Auch hier wieder zeigt er in Folge seiner eigenthümlichen Zusammensetzung so besondere Eigenschaften, dass man ihn nicht wohl ersetzen kann. Die besten Siegellacksorten bestehen aus reinem geschmolzenem Schellack, welchem nur die nöthigen Mengen Zinnober oder anderer Pigmente zur Färbung zugesetzt sind. Erhitzt man eine Stange solchen Siegellackes, so erweicht er ganz allmählich. Es schmilzt eben nur das eigentliche Schellackharz und das in ihm enthaltene Wachs, der nicht schmelzende Lackstoff aber erhält das geschmolzene Wachs breiig. Erst wenn wir höher und immer höher erhitzen, steigt das Lösungsvermögen des Harzes für den unschmelzbaren Lackstoff mehr und mehr, bis schliesslich ein Punkt kommt, wo sämmtlicher Lackstoff in dem geschmolzenen Harze gelöst ist. Erst in diesem Augenblick tritt wirkliche Verflüssigung ein. Es liegt also zwischen dem starren Zustande des Siegellackes und dem vollkommen geschmolzenen ein weiter Zwischenraum, während dessen das Harzgemisch plastisch ist, und gerade auf diesem Umstande beruht seine Fähigkeit, Siegelabdrücke aufzunehmen u. s. w. Ersetzen wir, wie dies bei billigen Siegellacksorten geschieht, den Schellack ganz oder theilweise durch andere Harze, namentlich Kolophonium, so wird der Lack um so weniger plastisch, je mehr er von diesen anderen Bestandtheilen enthält, denn diese haben die Fähigkeit des langsamen Erweichens nicht, sie sind starr bis zu dem Augenblick, wo sie wirklich schmelzen, sie sind im geschmolzenen Zustande zu dünnflüssig, um gute Siegelabdrücke zu geben, im erstarrten zu spröde, um Garantien für die Dauer zu bieten.

Noch auf einen Punkt wollen wir hier aufmerksam machen, den man an jeder Stange Siegellack beobachten kann. Eine gute Stange Siegellack brennt leicht. Es wird dies dadurch bewirkt, dass man dem Siegellack geringe Mengen Terpentin hinzufügt. Das brennende Terpentinöl liefert die Hitze, welche nothwendig ist, um den Schellack in den plastischen Zustand überzuführen. Lässt man aber den Siegellack zu lange brennen, dann erfolgt die Flammenbildung schliesslich auf Kosten nicht nur des Terpentinöles, sondern des Schellackes selbst, und nun beginnt die bekannte Bildung kohliger Massen, welche entstehen durch die Zersetzung des in dem Schellack enthaltenen Lackstoffes.

Unsere Skizze wäre nicht vollständig, wenn wir nicht zum Schlusse noch eines Punktes gedächten, den wir bis jetzt verschwiegen haben, um unsere Darstellung nicht allzu sehr zu compliciren. Es ist dies die Färbung des Schellackes. Wir haben im Eingange unserer Schilderung beschrieben, auf welch sinnreiche Weise in Indien der rohe Schellack von der Hauptmasse des in ihm enthaltenen Farbstoffes befreit wird. Es ist aber leicht verständlich, dass diese Trennung keine ganz vollständige ist. Es verbleiben geringe Mengen von Farbstoff in dem Harz, und diesen verdankt dasselbe seine bräunliche Farbe. Von diesen letzten Mengen Farbstoff den Schellack zu befreien, ist äusserst schwierig, und doch ist es für manche Zwecke, wie z. B. für das Poliren ganz heller Hölzer, für die Herstellung vollkommen farbloser Spiritusfirnisse, für die Bereitung heller Siegellacke sehr wünschenswerth, einen ungefärbten Schellack zu haben. Man pflegt den Schellack dadurch zu bleichen, dass man ihn mit Chlor behandelt, durch welches der Farbstoff in erster Linie angegriffen und zerstört wird. Da aber auch das eigentliche Schellackharz gegen Chlor sehr empfindlich ist, so ist es äusserst schwierig, einen gebleichten Schellack herzustellen, der noch vollkommen die werthvollen Eigenschaften des ungebleichten Harzes bewahrt. Gewöhnlich pflegt man dies in der Weise zu thun, dass man den Schellack in Sodalösung auflöst, wobei eine braun gefärbte, dickliche Flüssigkeit erhalten wird. Zu dieser fügt man diejenige Menge klarer Chlorkalklösung, welche man durch Versuche als gerade ausreichend für die vorliegende Schellacksorte erkannt hat. Dann versetzt man das ganze Gemisch mit Salzsäure. Dadurch wird einerseits aus dem Chlorkalk Chlor freigemacht, andererseits aus der Harzlösung das Harz wieder abgeschieden. Es wird dabei durch das frei gewordene Chlor gebleicht und sammelt sich als hell gefärbte, fadenziehende Masse am Boden des Gefässes an. Es wird nun mit häufig gewechseltem heissem Wasser gründlich durchgeknetet und schliesslich zu Stangen ausgezogen, welche man zu einer Art von Bündeln zusammenbiegt. Diese zeigen einen eigenthümlichen Atlasglanz und eine schneeweisse Farbe. Das allgemeine Verhalten des gebleichten Schellacks ist dem des ungebleichten ähnlich, nur ist derselbe bedeutend spröder und brüchiger geworden.

Aus der vorstehenden Skizze werden unsere Leser zweifelsohne den Eindruck gewonnen haben, dass das geschilderte Gebiet noch weiten Spielraum übrig lässt für nützliche und interessante Beobachtungen. Wenn wir es trotzdem versucht haben, dasselbe hier zu schildern, so geschah es in der Absicht, zu zeigen, dass auch solche Gebiete der Chemie, welche wissenschaftlich noch als vollkommen dunkel bezeichnet werden müssen, dennoch Raum geben für eine andere als die bisher noch allzu beliebte rein empirische Behandlung. Auch bei solchen Substanzen, welche sich in das theoretische System der reinen Chemie noch durchaus nicht einfügen lassen, sind wir dennoch berechtigt, nach dem Zusammenhange der Eigenschaften mit der chemischen Natur zu fragen. Indem wir dieses thun, dringen wir tiefer und tiefer in das Geheimniss ein,

welches solche Dinge noch umgiebt, und leisten damit die Vorarbeit für die später zu schaffende vollkommene Klarheit. [4317]

Ein neuer Spiritus-Kochapparat.

Mit einer Abbildung.

Von der Firma Schuster und Baer in Berlin ist vor kurzem ein Apparat construirt worden, welcher unter dem Namen „Reform-Spiritusgaskocher" (D. R. G. M. 28 930. D. R. P.) der Oeffentlichkeit übergeben worden ist. Derselbe besteht aus einem unteren Bassin, von dem zwei Röhren zu einem horizontal darüber liegenden, flachgedrückten und oben durchlöcherten Ringe hinaufführen. In dem letzteren liegt ein Docht, welcher durch die beiden genannten Röhren mit dem Inneren des Bassins communicirt. Unmittelbar unter der Wandung des Ringes ist die Decke des Bassins einmal resp. bei grösseren Apparaten zweimal durchbohrt und zur Aufnahme eines weiteren kleinen Dochtes eingerichtet. Nach Abschraubung der Kapsel wird die Durchbohrung zugleich zur Einfüllung des Spiritus benutzt, welcher nur als denaturirter zur Verwendung kommt. Bei kleinen Apparaten wird die aufgesetzte Pfanne, Kasserolle etc. von den nach der Mitte des Apparates zu gebogenen Füssen getragen, während bei grösseren ein verstellbarer Ring diesen Dienst leistet.

Abb. 144.



Die Benutzung des Apparates geht derartig vor sich, dass zunächst durch Entzündung des die obere Bassinwandung durchbohrenden Dochtes der Ring mit dem darin liegenden Dochte angewärmt und in kurzer Zeit stark erhitzt wird. Der sich hierbei entwickelnde Spiritusdampf strömt aus den Löchern des Ringes heraus und entzündet sich an dem kleinen Flämmchen von selbst. Haben alle Durchbohrungen Feuer gefangen, so wird die Flamme des kleinen Dochtes ausgelöscht und der Apparat brennt selbstthätig weiter.

Die Erhitzung des zu kochenden Wassers etc. geht ausserordentlich schnell vor sich und erfordert pro Stunde nur einen Spiritusverbrauch von 3—5 Pfennigen. Die Menge der verwandten Brennflüssigkeit richtet sich natürlich nach der Grösse des benutzten Apparates, von dem drei Sorten in abweichendem Durchmesser und Höhe zum Verkaufe kommen. Die diesen Zeilen beigegebene Figur stellt die grösste Form dar. Die Verbrennung geht ohne belästigenden Geruch und Russen vor sich. Gleichzeitig wird eine Sicherheit gegen Explosionen dadurch herbeigeführt, dass im Inneren des Bassins ein Schwamm untergebracht worden ist, der sich mit Spiritus vollsaugt und für lange Zeit Flüssigkeit zum Brennen liefert. Auf Grund dieser Einrichtung kann man den Apparat willkürlich hin- und herbewegen, sowie auch umdrehen, ohne dass auch nur ein Tröpfchen Spiritus aus demselben herauszufliessen vermag. Der Reform-Spiritusgaskocher ist besonders für solche Leute bestimmt, welche öfter genöthigt sind, ihr Mahl im Freien anzurichten, wie Jäger, Soldaten im Bivouak etc.

Auf Grund des oben geschilderten Princips hat die genannte Firma ferner einen Apparat zur Erwärmung von Plätteisen und eine Spiritusgas-Glühlampe construirt. Das Patent für die letztere wird in wenigen Tagen ertheilt werden.

Dr. FIEBELKORN. [4326]

Ueber aussterbende Thiere.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit fünf Abbildungen.

Die Gemüth und Auge erquickenden Reize der unverfälschten Urnatur schwinden nicht allein in Europa, sondern sogar in der Neuen Welt auf eine erschreckende Weise.

Thiere und Pflanzen weichen vor dem zerstörenden Walten der siegenden menschlichen Macht. Die prächtige Pflanzendecke Neu-Seelands — so lesen wir — ist beinahe ausgerottet, zum Theile direct durch die rodende Hand der Europäer, zum Theile durch die wuchernden Unkräuter, diese bei uns wohlbekannten Plebejer des Pflanzenreiches, die im Gefolge des weissen Menschen in allen Welttheilen auftreten und die zarteren Kinder der exotischen Flora im wahren Sinne des Wortes ersticken.

Die Thierwelt, welche grösstentheils von der Pflanzenwelt, von den Wald- und Prairieformationen abhängig ist, findet ihr Todesurtheil gleichzeitig mit der Pflanzenwelt unterschrieben und meist sehr schnell vollzogen. Es schwinden selbst solche Arten, die den menschlichen alltäglichen Interessen gleichgültig, d. h., weder nützlich noch schädlich sind. Hundertfach wehe aber den unglücklichen Organismen, deren Fleisch, Fell, Federn, Panzer, Eier u. s. w. geeignet sind, entweder den Gaumen des lüsternen Jägers angenehm zu erregen oder der Prunksucht der eiteln Vertreter unseres Geschlechts zu dienen.

Wir müssen freilich zugeben, dass auch in den Urzeiten Tausende von Arten aus der Ur-

bevölkerung unseres Planeten verschwunden sind und nur mehr ihre fossilen Ueberreste ihr einstiges Schalten und Walten beweisen. Während jedoch in den vorangegangenen Jahrtausenden an der Stelle jeder ausgestorbenen Art eine grosse Anzahl neuer, junger, kräftiger Formen der Schöpfungskraft der jugendlichen Natur entsprossen ist, scheint es seit dem herrschenden Auftreten des Menschen leider nur mehr ein Aussterben zu geben; die aussterbenden, besser gesagt ausgerotteten, Schöpfungsformen werden heut zu Tage durch keine neuen Arten mehr ersetzt, und die noch lebende Gesammtheit der Thier- menschliche Civilisation findet ihre Aufgabe keineswegs darin, dass sie die Oberfläche der Erde aller und jeder Zierde beraube; auch steckt sie sich nicht das wüste Ziel, alles zu vernichten, was nicht essbar, oder was in den Fabriken nicht aufarbeitbar ist. „Leben und leben lassen" sollte auch in diesem Punkte, und hier ganz besonders, unser Wahlspruch sein. Denn jede ausgestorbene Schöpfungsform, mit anderen Worten: jedes ausgestorbene Meisterstück der Schöpfung ist für immer verloren und kann durch keine Kunst wieder erschaffen, durch keine späte Reue wieder erweckt werden.

Abb. 145.



Der Bison. Nach „Moscouiter wunderbare Historien" des Freiherrn zu Herberstein aus dem Jahre 1567.

und Pflanzenwelt schmilzt augenscheinlich, unwiderruflich und unersetzlich, immer mehr zusammen.

Auf dieses unerquickliche Schauspiel wird meistens mit Achselzucken die Bemerkung gemacht, dass die fortschreitende Verödung der einst mannigfaltig geschmückten Natur eben auch nur ein unverhinderbares Resultat einestheils des „Kampfes ums Dasein", andererseits aber der intensiveren menschlichen Cultur und Civilisation sei. Nun steht aber die Sache freilich nicht ganz so. Die wahre Cultur zerstört nicht mehr, als eben für ihre Zwecke unbedingt nöthig ist, und die im edleren Sinne aufgefasste

Es ist in der That unmöglich, dass Jemand, der Geist, Gemüth, Bildung und — wenn auch nur elementare — Einsicht in das wunderbare Gewebe der Naturerscheinungen besitzt, die überhand genommene Zerstörung alles Urschönen und Urkräftigen nicht verurtheile.

Und dass die Monotonie, welche sich als Folge des rücksichtslosen menschlichen Egoismus auf unsere einst blühenden Gefilde auszudehnen fortfährt, für den höher gebildeten Menschen ein trostloses und peinliches Bild darbietet, das beweisst die Unruhe, man möchte sagen Hast, mit welcher eben unsere höheren Stände dem Bedürfnisse zu genügen wünschen, nach dem

abstumpfenden Einerlei der Gebäude-Conglomerationen und der jeder Abwechselung baaren Ackergelände doch auch etwas unverfälschte Natur geniessen zu können. Die abgezirkelten Parkanlagen mit ihren sorgfältig geharkten Kieselwegen bilden nur ein Surrogat — man wünscht etwas Besseres, nicht Künstliches, sondern durch menschliche Hand womöglich Unberührtes zu erreichen. Man wirft sich ins Eisenbahncoupé oder in die Cabine der Seedampfer und flieht weit, weit, wenn nöthig, in fremde Continente, wo man noch möglichst viel jungfräulich Frisches und Ungekünsteltes zu finden vermag.

Wollten wir dieses traurige Schauspiel bis in alle Einzelheiten verfolgen, so müssten wir einen starken Band schreiben. Hier sei es uns bloss erlaubt, in allgemeinen Hauptzügen, mit einigen Beispielen erläutert, das Gebaren der rücksichtslosen Civilisation unseres Jahrhunderts zu skizziren, hauptsächlich, um einestheils darauf hinweisen zu können, welche öde Zukunft unserer Nachfolger harrt, wenn diesem Treiben kein Einhalt gethan wird, anderestheils aber, um weitere Kreise dazu zu bewegen, **dass sie mit aller Kraft zu retten suchen, was noch zu retten ist.** Wenn ein Thierschutz überhaupt wichtig ist, so ist er in der That in **jenem höheren Sinne** unschätzbar, **der sich nicht bloss auf einzelne abgemarterte Individuen bezieht, sondern sich die Erhaltung der Schöpfungswerke überhaupt, die lebende Conservirung der mannigfaltigen Lebensformen unseres Planeten im allgemeinen, zum erhabenen Ziele macht.**

Abb. 146.



Der Urochs. Nach „Moscouiter wunderbare Historien" des Freiherrn zu Herberstein aus dem Jahre 1567.

Die Opfer unseres Geschlechtes, die zum Theile ganz verschwundenen, zum Theile nur mehr in spärlichen Ueberresten lebenden Thier- und Pflanzenarten aufzuzählen, ist zur Zeit noch unmöglich; es giebt deren wahrscheinlich mehr, als wir überhaupt nur ahnen. Die kleineren, weniger auffallenden, verlassen uns ohne Aufsehen. Nur die grösseren, imposanteren Species erregen ein allgemeineres Bedauern.

Einige dieser armen abgehetzten Creaturen sind bekannter; andere, der bei weitem grösste Theil, bilden zwar ein wahrhaft schreckliches Bild des Todes, von welchem aber die meisten Menschen gar keine Kenntniss haben.

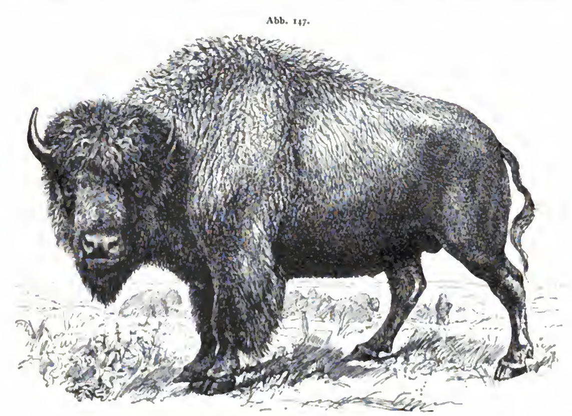
Sollen wir Beispiele aufführen? Wir wollen es thun. Denn wenn es heute dringend nöthig ist, für Etwas das allgemeine Interesse fortwährend wach zu halten und darüber rastlos zu predigen, so ist wahrhaftig dieses Capitel eines der

dringendsten; denn jeder Tag bringt ungeheure Verluste, die morgen und übermorgen durch keine Wissenschaft und keine Kunst ersetzt werden können.

I.

Es ist, wie wenn uns ein Hauch aus lange dahingegangenen Jahrhunderten anwehen würde, so oft wir den Namen Bison oder Wisent (*Bos bison*, fälschlich auch Urochs) nennen hören; aus einer Zeit, wo mittelalterlich gerüstete Gesellschaften auf die Jagd des grössten europäischen Säugethieres hinauszogen. Bereits im 16. und 17. Jahrhunderte wurde aber dieses edelste Hochwild der vornehmen Jäger in Preussen und Polen immer seltener, so dass er in Polen und Lithauen in besonderen Gehegen geschont wurde; leider aber nicht in dem Maasse, wie es hätte sein sollen. In Ostpreussen wurde bekannter Weise 1755 das letzte Stück von einem Wilddiebe erlegt. Nicht anders erging es dieser Art in Ungarn, wo ihre letzten Vertreter in die abgelegenen siebenbürgischen Wälder zurückwichen, und wenn auch etwas später als in Norddeutschland, doch der menschlichen Waffe auch hier total zum Opfer fielen*). Es ist ein wahres Glück, dass ein kleines Fleckchen Europas, das seiner Zeit dem Königreiche Polen angehörte, jetzt aber dem russischen Scepter unterworfen ist, von der in das Extreme getriebenen Jagdlust und dem in deren Gefolge schleichenden Jagdfrevel verschont blieben. So kam es, dass der hierdurch berühmte Kiefernwald von Bialowitsch die lebenden Ueberreste des europäischen Bisons bis in unsere Tage retten konnte. Es sollen dort heut zu Tage gegen tausend Stück Wisents am Leben sein. Ausserdem giebt es noch welche im Kaukasus. Aus Bialowitsch wurden in unseren Tagen verschiedene Thiergärten mit dieser seltenen Art versehen, wo sie sich ganz gut erhalten und selbst vermehren; hierdurch scheint wenigstens einstweilen die Species selbst einigermaassen gesichert zu sein. Ein sehr ermuthigendes Beispiel, um auch mit anderen, am Rande des Unterganges stehenden Thierformen dasselbe zu verfolgen. Sehr wünschenswerth wäre es aber, wenn der Wisent eine grössere Anzahl von Beschützern fände, die ihn in besonderen abgeschlossenen Wäldern im Freien sich vermehren lassen würden, wie es der Fürst von Pless in Schlesien mit Glück versuchte, und wo heute etwa zehn Stück leben sollen.

Abb. 147.



Der amerikanische Bison oder Büffel.

Es ist in der That beinahe ein Zufall, dass es so kam. Gar zu leicht wäre es dem Wisent eben so gegangen, wie seinem Verwandten, dem eigentlichen Urochsen (*Bos urus*), den die Polen „Thur“ nannten, und der in vergangenen Jahr-

*) Eine grosse Seuche war das Vorspiel zur gänzlichen Ausrottung.

hunderten in den europäischen Wäldern mit dem Wisent zusammen zu leben schien, der aber seit dem 17. Jahrhunderte vollkommen verschwunden ist.*) Heute wissen wir nur aus den Beschreibungen, dass der Urochs dem Hausrinde ähnlich war, noch grössere Hörner und schwarze Farbe hatte. Viele Forscher halten ihn für die Stammform unseres Hausrindes und mit *Bos primigenius* für identisch. Von den zwei europäischen Urrindern ist also nur das eine gerettet, das andere verschollen.

Beinahe Unglaubliches hat aber in dieser Hinsicht der weisse Mann in Nordamerika geleistet. Die Manie, mit welcher er dort dem amerikanischen Bison oder Büffel (*Bos americanus*) zu Leibe ging, überschreitet alles, was man von barbarischer Vernichtungswuth bisher zu wissen bekam. Bekannter Weise lebten die Indianer der heutigen nordamerikanischen Vereinigten Staaten seit Urzeiten von diesem grossen Säugethiere, das beinahe alles lieferte, was ihnen nöthig war. Die verschiedenen Stämme der rothhäutigen Menschen hatten gesonderte Jagdgebiete, wo sie den amerikanischen Büffel benutzten, ohne jedoch das unumgängliche Bedürfniss zu überschreiten. Auf diese Weise hatte sich dieses nützliche Säugethier niemals vermindert, und die Väter der jetzt lebenden Generation sahen noch Hunderttausende des amerikanischen Büffels von einem Weideplatze zum andern ziehen. Jedenfalls gab es davon Millionen und Abermillionen. Was musste der Indianer von den „bleichen Gesichtern“ denken, als er sah, dass diese Schreckensmänner seine armen Büffel bloss um der Haut wegen massenhaft niedermetzelten? In manchen Fällen tödtete ein Europäer in einer Stunde über 100 Stück, liess das Fleisch an Ort und Stelle verwesen und verkaufte nur die Haut. Es ist unbegreiflich, wie es kommen durfte, dass sich weder Regierung, noch andere einflussreiche Personen seiner Zeit um die Heidenwirthschaft kümmerten. Bloss die Indianer griffen den frechen Vernichter der unwiederbringlichen Naturschätze an; dann aber wurde ihnen der Krieg von Amtswegen erklärt. Und in dem ungeheuren

Abb. 148.

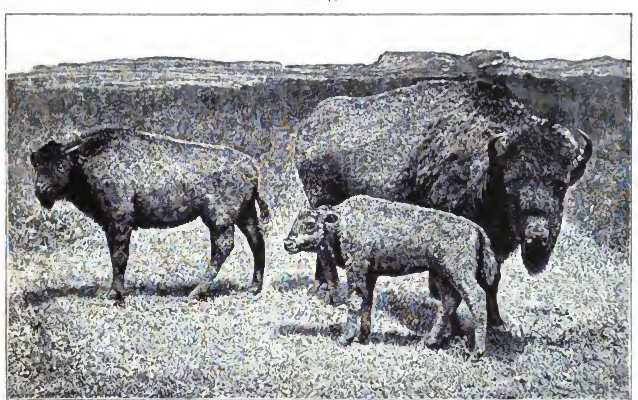


Kopf des amerikanischen Bison oder Büffel.

*) Wir benutzen diese Gelegenheit, den Lesern ein interessantes Paar von Abbildungen vorzuführen, welche den „*Mescouiter wunderbare Historien*“ des Sigmund Freyherrn zu Herberstein aus dem Jahre 1567 entstammen und, wie aus den merkwürdigen Inschriften zu entnehmen ist, den Zweck hatten, den (übrigens bis auf den heutigen Tag) andauernden Verwechselungen von Ur und Bison oder Wisent zu steuern. Red.

Gebiete, wo vor etwa 50 Jahren Millionen des *Bos americanus* weideten und wanderten, ist jetzt von ihnen nichts, aber auch gar nichts mehr vorhanden. Es sind neuestens freilich Schritte gemacht worden, die grandios zu nennen sind, welche wenigstens die Reste des einstmaligen Reichthums zu retten den Zweck haben. Der Yellowstone Park, von dem wir später noch sprechen wollen, ist unter anderen auch dazu berufen, den noch spärlich vorhandenen Exemplaren dieses Säugethieres — es sind zusammen etwa 200 Stück! — ein Asyl zu bieten. Im übrigen Amerika, Canada mit inbegriffen, sollen zusammen etwas über 700 Bisons vorhanden gewesen sein, also weniger, als wir in Europa von unserem Bison im Walde von Bialowitsch besitzen. (Fortsetzung folgt.)

Abb. 149.



Amerikanische Büffel-Kuh mit Kalb und Jährling.

Elektrischer Betrieb von Booten und Schiffen.

Von Ingenieur E. Rosenboom in Kiel.

Schon seit langer Zeit ist es vielfach versucht worden, elektrische Betriebskraft zur Fortbewegung von Booten zu verwenden; der erste Versuch wurde schon 1838 in Petersburg von Jakobi gemacht, Andere nahmen den Gedanken immer wieder auf; trotz gewisser Erfolge machten aber die zu grossen Kosten des durch galvanische Batterien erzeugten Stromes und die Unvollkommenheit der damaligen Motoren eine Einführung solcher Boote in die Praxis unmöglich. Erst durch die Erfindung und Entwickelung der Secundärbatterien oder Accumulatoren, sowie der neueren Elektromotoren erschien ein wirthschaftlicher Erfolg mit elektrisch betriebenen Booten möglich. Es ist bereits eine grosse Zahl solcher Accumulatorboote gebaut und in Benutzung, doch bisher mit wenig Ausnahmen nicht für eigentlichen geschäftlichen Verkehr, sondern nur für Vergnügungszwecke. Seit dem August des Jahres 1894 ist jedoch im Hafen von Bergen, der bedeutenden nordischen Handelsstadt, dem Hauptknotenpunkt des norwegischen See- und Handelsverkehrs, zum ersten Male dieses Verkehrsmittel in umfangreichem Maasse zum Hafenfährdienst nutzbar gemacht worden. Der Handelshafen von Bergen bildet einen tiefen Einschnitt in das Land, zu dessen beiden Seiten sich die Stadt mit ihren Quais ausdehnt. Mit dem Wachsen von Handel und Verkehr wurde eine schnelle regelmässige und ausreichende Fährverbindung zwischen den beiden Ufern immer nothwendiger, nachdem die einfachen Ruderboote längst nicht mehr genügten. Von verschiedenen Projecten kam die Einführung von Motorbooten seitens einer neu gebildeten Gesellschaft zur Ausführung. Es sind zunächst 8 Boote mit Ladestation und

Bootshafen beschafft worden. Die Boote entsprechen den speciellen localen Anforderungen des Fährdienstes; sie sind 8 m lang, 2 m breit bei ca. 0,8 m Tiefgang und fassen 18 Fahrgäste. Bemerkenswerth ist die Einrichtung, dass behufs leichter Lenkbarkeit und um beim Verlassen der Landungsplätze in jeder Richtung ohne Wenden direct abfahren zu können, die Boote vorn und hinten gleich gebaut sind, d. h. an beiden Enden eine Schraube und ein Steuerruder haben. Die Schrauben sitzen an einer gemeinsamen Welle, welche direct mit dem Motor gekuppelt ist. Der Motor liegt mitten im Boot unter dem Fussboden; er hat eine Leistung von 3 P.S. Die Accumulatorenbatterie der Accumulatorenfabrik Actiengesellschaft Hagen i. W. besteht aus 32 hinter einander geschalteten Elementen. Die mittlere Fahrgeschwindigkeit beträgt 2,25 m pro Secunde, ist also verhältnissmässig gering (entsprechend 8 km pro Stunde), hat sich aber bei der geringen Länge der zwischen den Landungsstellen zurückzulegenden Fahrstrecken als ausreichend erwiesen. Jedes Boot legt täglich bei Fünfminutenbetrieb von Morgens 7 Uhr bis 9½ Uhr Abends 60 km zurück und im ganzen werden durchschnittlich etwa 1800 Personen täglich befördert. Während der Nacht geschieht in der Ladestation die Ladung der Accumulatoren; die Ladestation verfügt über eine 30pferdige Dynamomaschine mit Locomobile. Die ganze Anlage hat sich bisher in etwa einjährigem Betrieb gut bewährt.

Wesentlich verschieden von dem Accumulator-Bootbetrieb ist die elektrische Schlepptauerei auf dem Kanal von Bourgogne.

Die Schiffstauerei, wie sie vielfach auf mittleren und grossen Flüssen und Kanälen betrieben wird, dürfte bekannt sein. Auf dem Boden des Wasserlaufes liegt eine schwere Kette, welche über eine Trommel im Schiff geführt wird; durch Dampfkraft wird diese Trommel gedreht und das Schiff zieht sich auf diese Weise an der über die Trommel laufenden Kette, welche also fortschreitend vom Boden des Flusses aufgehoben wird und hinter dem Schiff wieder zurücksinkt, je nach der Drehung der Trommel in der einen oder anderen Richtung. Auf der 6 km langen Scheitelstrecke des Kanals von Bourgogne, welcher die Yonne und Saone verbindet, wird das den Schleppdienst versehende Kettenschleppschiff durch elektrische Kraft fortbewegt, ganz ähnlich wie bei den elektrischen Strassenbahnen mit oberirdischer Stromzuführung. Der Kanal hat auf dieser Strecke durch starke Zuflüsse mit erheblichem Gefälle disponible Wasserkräfte, und zwar an dem einen Ende 21 P.S., am anderen 12 P.S.; es können also etwa 33 P.S. ausgenutzt werden, während der Kraftbedarf der Tauerei nur etwa 15 P.S. beträgt. Beide Wasserkräfte werden durch Turbinen nutzbar gemacht, welche Grammesche Dynamomaschinen treiben; die Kraftleistung der letzteren beträgt 11,6 bzw. 9 P.S. Die elektrische Energie wird durch drei blanke 8 mm starke Siliciumbronzeleitungen über die ganze Länge der Kanalscheitelstrecke fortgeführt. Die Drähte sind mit einem gegenseitigen Abstande von 23 bis 30 cm auf einer gemeinsamen Unterlage an Tragdrähten, welche in 20 m Entfernung von einander zwischen je zwei Telegraphenstangen über den Kanal gespannt sind, so aufgehangen, dass das ganze System in der Achse der Schlepptrace 3 m über dem Decke des Schleppers liegt. Die Stromzuführung von der Leitung zu dem Motor im Schiff erfolgt wie bei den elektrischen Strassenbahnwagen durch einen Arm mit Rollencontact. Für die Stromleitung ist Serienschaltung gewählt und zwar ist die Anordnung durch die drei Leitungen sehr einfach und sicher. Die Pole des Schiffsmotors stehen mit den beiden äusseren Leitungen durch den Contactarm in Verbindung; der mittlere Rückleitungsdraht verbindet direct den + Pol der einen Dynamostation mit dem — Pol der anderen. Der Verlauf ist also folgender: Von dem + Pol der Station I geht der Strom durch die eine der beiden äusseren Leitungen durch den Contact zu dem einen Pol des Schiffsmotors und von dem anderen durch den zweiten Contact und die andere äussere Leitung nach dem — Pol der Dynamostation II, durch die Dynamomaschine tritt der Strom aus dem + Pol wieder aus und wird durch die mittlere Leitung zu dem — Pol der ersten Dynamo zurückgeleitet. Jede der beiden Primärmaschinen arbeitet also mit der halben Betriebsspannung; die Potentialdifferenz je zweier nebeneinanderliegenden Leitungen beträgt 300 Volt, während der Motor durch die beiden äusseren Leitungen mit 20 Ampère und 600 Volt arbeitet. Im Schiffe ist noch eine Accumulatorenbatterie, deren beiden Pole mit den beiden Arbeitsleitungen verbunden sind, zur Ausgleichung von Stromschwankungen angeordnet. Braucht der Motor mehr Energie als gerade durch die Leitung zugeführt wird, so wird der Mehrbedarf aus dem Accumulator ergänzt und umgekehrt wird zeitweise überflüssige elektrische Kraft in der Secundärbatterie gesammelt. Die Ausnützung der Kraftübertragung von den Dynamomaschinen ab beträgt 87%. Bei der Zuführung des Stromes durch den Contactarm und die Laufrolle machten die nicht zu vermeidenden Schwankungen des Schiffes Schwierigkeiten in der Construction des Armes; letzterer soll in jeder Schiffslage die Rolle fest gegen den Leitungsdraht drücken. Man kam zur Anwendung eines 8 m langen Armes, welcher 1,20 m über Deck durch einen horizontalen Bolzen, also in der Vertikalebene beweglich, an einem Ständer befestigt ist, welcher wieder leicht um seine vertikale Achse drehbar ist. Der Arm ist über seinen

Zapfen verlängert und trägt an dem 60 cm langen kürzeren Ende ein Gegengewicht und ausserdem Spiralfedern, welche den Arm mit der Laufwelle stets fest gegen das Kabel andrücken. Um den Arm bei seiner grossen Länge möglichst leicht zu machen, damit vermittelst seiner beiden Drehpunkte das obere Ende mit der Contactrolle leicht dem Kabel folgen kann, sowohl bei Richtungsänderungen des letzteren in Curven, wie bei Schwankungen des Schiffes, hat man auf das untere, aus 45 mm starkem Eisenrohre bestehende Ende des Armes ein $3^1/_2$ m langes Bambusrohr gesetzt, welches an seinem 32 mm starken Ende die Laufrolle trägt. Eine sprengwerkartig, ähnlich wie bei Kranarmen, gebildete Versteifung aus Draht verhindert noch eine zu grosse Durchbiegung des ganzen Armes.

Der Elektromotor betreibt durch Riemenübertragung die Welle, auf welcher das Kettenrad sitzt; letzteres hat 0,65 m Durchmesser. Die Umdrehungsgeschwindigkeit desselben kann durch verschiedene Uebersetzung der zu leistenden Schlepparbeit angepasst werden. Die Geschwindigkeit des Schleppschiffes beträgt 0,60 bis 1,50 m pro Secunde; die Stärke des Motors und der elektrischen Kraft ermöglicht zwar grössere Geschwindigkeit, doch treten dann Uebelstände ein, welche ein Ueberschreiten von 1,50 m im Betriebe verbieten.

Das Kettenschleppschiff hat geringe Dimensionen: 15 m Länge, 3,20 m Breite und bei 1,20 m Höhe nur 0,45 m Tiefgang. Im Vergleich zu dem früheren Dampfschlepper hat sich der elektrische Schlepper sowohl bezüglich Leistungsfähigkeit wie Betriebskosten überlegen erwiesen; der elektrische Betrieb ist schneller und billiger als derjenige mit Dampfschlepper. [4348]

RUNDSCHAU.

Schon oft haben wir darauf hingewiesen, wie nothwendig es ist, dass wir beginnen, uns mit der Geschichte der Gewerbe zu beschäftigen. Die Geschichte der Civilisation der Völker ist von grösserer Bedeutung als die ihrer politischen Entwickelung, welche früher ausschliesslich studirt wurde. Aber die Geschichte der Civilisation ist im wesentlichen auch die der menschlichen Arbeit. Die Art und Weise, wie diese sich entwickelt hat, wie sie zu ihrer heutigen Form gelangt ist, muss das tiefste Interesse eines jeden gebildeten Menschen in Anspruch nehmen. Unter den vielen charakteristischen Eigenschaften, die man für das neunzehnte Jahrhundert geltend gemacht hat, ist nicht die geringste die Erkenntniss des ethischen Werthes der menschlichen Arbeit. Mit der Liebe für sie erwacht aber auch unser Interesse für die Art und Weise ihrer allmählichen Ausgestaltung.

Die verschiedenen Anfänge technischer und naturwissenschaftlicher Geschichtsschreibung, welche namentlich die letzten Jahrzehnte gezeitigt haben, sind noch bei weitem nicht ausreichend. Es muss noch unendlich viel mehr auf diesem Gebiete geschehen, es genügt nicht, dass Diejenigen, welche Veranlassung haben, als Naturforscher oder Techniker irgend ein ihnen geläufiges Wissensgebiet litterarisch zu behandeln, ihren Ausführungen eine kurze geschichtliche Einleitung voranstellen, in der sie das, was ihre im besten Falle doch nur dilettantischen Forschungen über die Entwickelung des betreffenden Gebietes ergeben haben, zusammenstellen. Es ist vielmehr zu wünschen, dass Geschichtsforscher von Fach beginnen, der Geschichte der Gewerbe ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden. Freilich werden sie dabei nicht umhin können, dasjenige Gebiet, welches sie in solcher Weise geschichtlich behandeln wollen, vor Beginn ihrer Studien auch in seinen naturwissenschaftlichen Grundlagen etwas genauer zu studiren. Es ist kein Grund vorhanden, weshalb sie dies nicht thun sollten. Auch die bisherige Geschichtsforschung, die sich in erster Linie mit der politischen Entwickelung der Völker befasste, verlangt eine Reihe von Vorkenntnissen aus anderen Wissensgebieten. Der Geschichtsforscher aus alter Schule muss kriegswissenschaftliche Kenntnisse besitzen, er wird sich, wenn er von den Kriegszügen der Normannen oder Fahrten des Columbus berichten will, einige Kenntnisse des Seewesens verschaffen. So können wir fordern, dass Jemand, wenn er z. B. über die Acclimatisation exotischer Thiere in Europa Nachforschungen anstellen will, im Stande sei, nicht nur einen Truthahn von einem Meerschweinchen zu unterscheiden, sondern dass er auch die Zugehörigkeit dieser Thiere in das zoologische System genau kennt, und ähnlich weitgehende Forderungen werden wir auch an die technische Vorbildung jener Geschichtsforscher stellen müssen, welche sich mit der Geschichte irgend eines Gewerbes befassen wollen.

Es ist wohl in erster Linie diesem Umstande zuzuschreiben, dass die zünftigen Geschichtsforscher sich bisher von technisch und naturwissenschaftlich geschichtlichen Studien so fern gehalten haben. Es fehlt ihnen der Sinn für das Studium eines Wissensgebietes, welches notorisch eine andere Art des Denkens voraussetzt als die der nicht exacten Wissenschaften. Man wird sich daher fragen können, ob es nicht zweckmässig sei, dass, wie es bisher geschehen ist, die Naturforscher und Techniker gelegentlich einmal aus Liebe zur Sache Historiker werden. Man wird indessen sehr leicht finden, dass auch dieses seine sehr grossen Bedenken hat. Ganz abgesehen davon, dass wir heutzutage doch wohl nur bei den wenigsten Jüngern der exacten Wissenschaften jene Kenntniss des Spätlateins, des Gothischen, Mittelhochdeutschen oder gar der orientalischen Sprachen voraussetzen dürfen, wie sie für eine erfolgreiche Durchforschung alter Handschriften, Urkunden und Quellenwerke erforderlich ist, wird ihnen namentlich auch diejenige historische Schulung fehlen, welche befähigt, Material zusammen zu tragen, welches sich nur in Form gelegentlicher Randbemerkungen oder von Hause aus unwesentlicher Zusätze zerstreut findet. Es ist ein Ding, bei einer geschichtlichen Studie diejenigen älteren Werke aufzusuchen und nachzulesen, welche sich schon in früherer Zeit mit dem gleichen Gegenstande beschäftigt haben, und ein ganz anderes, neues Material beizubringen aus Quellen, welche ursprünglich zu ganz anderen Zwecken entstanden sind. In der Durchforschung der älteren Fachlitteratur haben die Naturwissenschaftler und Techniker unserer Tage schon sehr Anerkennenswerthes geleistet, aber leider ist diese Fachlitteratur recht spärlich, weil eben frühere Jahrhunderte die menschliche Arbeit als

etwas Nebensächliches betrachteten und daher nur ganz ausnahmsweise Sonderlinge zeitigten, welche sich mit der litterarischen Darstellung naturwissenschaftlicher oder gar technischer Dinge befassten. Das Alterthum hat solche Sonderlinge in Aristoteles, Plinius und Dioscorides besessen. Ihnen verdanken wir das Wenige, was wir über die naturwissenschaftlichen und technischen Kenntnisse der antiken Welt wissen. Und doch müssen dieselben nicht allzu gering gewesen sein, denn die auf uns gekommenen Kunstwerke und gewerblichen Erzeugnisse der Griechen und Römer zeigen immerhin eine recht achtungswerthe Beherrschung des Materials. Das Mittelalter zeigt schon eine etwas grössere Schreibseligkeit auf naturwissenschaftlichem und technischem Gebiete, aber doch ist auch seine Fachlitteratur als verhältnissmässig spärlich zu bezeichnen.

Wenn wir bei unseren Forschungen auf die Fachlitteratur allein angewiesen wären, so könnten wir nur noch eine geringe Klärung des Dunkels erwarten, in welches noch viele Kapitel der Geschichte der exacten Wissenschaften gehüllt sind. Es giebt indessen noch viele andere Quellen, für deren Erforschung aber, wie wir schon oben hervorhoben, die Befähigung eines dilettantischen Historikers nicht mehr ausreicht. Von diesen ist eine der wichtigsten die gelegentliche Erwähnung technischer und naturwissenschaftlicher Dinge in alten Chroniken, Urkunden, Verträgen, Gerichtsprotokollen und ähnlichen Documenten. Hier könnte der Sammlerfleiss eines richtigen Geschichtsforschers noch ganz enormes Material zu Tage fördern. Man nehme nur irgend eine alte Chronik, z. B. die wohlbekannte des Jacob Münster von Basel, zur Hand und blättere darin. Man wird erstaunt sein über die zahlreichen für die Geschichte der Naturwissenschaften verwendbaren gelegentlichen Bemerkungen, die man darin finden wird. Freilich gehört ein gewisser kritischer Sinn dazu, den edlen Kern aus dem unglaublichen Unsinn herauszuschälen, den solche alten Chronisten mitunter zusammengeschrieben haben. Noch reichere Ausbeute werden vielleicht die alten Urkunden und Verträge liefern, von denen jedes Museum, jede Bibliothek Hunderte und Tausende besitzt und von denen noch viel grössere Mengen in den staubigen Archiven alter Fürstenhäuser und Familiensitze schlummern. Bei der Weitläufigkeit, mit welcher unsere Vorfahren die meisten Dinge zu behandeln pflegten, ist es ganz selbstverständlich, dass eine grosse Menge technischer Details in die meisten Pacht- oder Lieferungsverträge hineingenommen wurde.

Eine weitere und bisher noch viel zu wenig beachtete Quelle historischer Forschung sind alte Gemälde und Kunstwerke. Aus den auf diesen abgebildeten Geräthen und Verrichtungen, aus den dargestellten Pflanzen und Thieren lässt sich unendlich viel schlussfolgern. Wer erinnert sich nicht des wunderbaren Dürerschen Stiches „Melencolia", auf dem eine Unzahl von Instrumenten und anderen merkwürdigen Dingen mit grösster Naturtreue abgebildet ist, wer denkt nicht an die „Madonna mit den Thieren" des gleichen Meisters, wo derselbe alle ihm bekannten seltsamen Thiergestalten zusammengebracht und damit eine sichere Darstellung eines grossen Theiles der zoologischen Kenntnisse seiner Zeit gegeben hat. Man denke ferner an die Stillleben der alten Holländer und eine Unzahl anderer Bilder ganz bekannten Ursprunges, welche durch ihren Inhalt ein beredtes Zeugniss für das bilden, was zur Zeit ihrer Entstehung bekannt war.

Wo aber Chroniken und Bildwerke uns dennoch im Stiche lassen, da wird uns das Studium der Erzeugnisse alter Zeiten zum Ziele führen. Hier freilich ist die Verbindung genauer Sachkenntniss mit historischem Sinn am meisten nothwendig. Dann kann aber auch gerade dieser Weg die erspriesslichsten Resultate liefern. Mit keinem Worte haben uns die von der Erde verschwundenen Inkas und Azteken Kunde von ihrer hoch entwickelten Industrie gegeben und doch, wie Vieles wissen wir von derselben, lediglich durch das Studium der letzten Ueberreste ihres Kunstfleisses. Mit keinem Worte erwähnt irgend einer der alten Schriftsteller die Herstellung der cyprischen oder irakanischen Goldgespinnste, welche ihren wunderbaren Glanz durch mehr als ein Jahrtausend bewahrt haben, und doch haben zwei geistvolle Forscher lediglich durch die Untersuchung dieser Gespinnste selbst mit aller Sicherheit den ganzen Fabrikationsprocess derselben wieder aufgefunden.

So muss die directe mit der inductiven Forschungsweise sich verbünden, um Klarheit zu schaffen über die Vorstufen unserer heutigen Industrie. Noch steht uns viel Arbeit auf diesem Felde bevor, mühsame, geduldige, sichtende Sammlerarbeit. Aber wenn diese gethan sein wird, dann werden wir durch sie einen tieferen Einblick gewinnen auch in unser eigenes Können und Schaffen und mit diesem Einblick die Anregung zu weiterem Fortschritt.

WITT. [4350]

* * *

Congo-Eisenbahn. Von ihr ist in Zeitungen und sonst viel die Rede, ohne dass dabei genauere Angaben in weitere Kreise drängen. Ihr Zweck ist bekanntlich, als Vermittlungsglied zu dienen zwischen der Oceanschifffahrt und der auf den 31 000 km langen Flussläufen des Congobeckens stattfindenden oder wenigstens möglichen. Beide Schiffahrtsgebiete werden eben leider durch die 400 km breite Region der Wasserfälle und Flussschnellen von einander geschieden. Um diese zu überschreiten giebt es bislang nur die Karavanenstrasse: ein dürftiger Pfad von 20—30 cm Breite, der sich unter beschwerlichsten Umständen über Berg und Thal schlängelt. Diese Strasse durch etwas Besseres zu ersetzen, regte nicht nur das Interesse am Gütertransport an, sondern die Rücksichten auf die Erschliessung des Hinterlandes für europäische Cultur und nicht zum wenigsten auch auf das Wohl von deren Pionieren, denn auf diesem 20tägigem Karavanenmarsche haben viele Neulinge, die in jugendlichem Eifer und Muth die hygienischen Vorschriften zu wenig beachteten, die ersten Keime der Uebel in sich aufgenommen, denen sie später und oft plötzlich erlagen.

Einem in Antwerpen gehaltenen Vortrage des Dr. P. Briart, aus dem er einen Auszug in *Rev. univ. d. mines*, Juli 1895, veröffentlicht hat, sind nun folgende Angaben zu entnehmen. Die Bahn war zuerst auf dem rechten Congoufer, von Vivi ausgehend, geplant, und erst als dieses den Franzosen zugesprochen wurde, während das linke dem Congostaate verblieb, wurde auf diesem eine geeignete Linie gesucht. Ausgangspunkt ist da Matadi geworden, das sich eines Ankergrundes erfreut, welcher den grössten Dampfern genügt; dasselbe liegt in 26 m Höhe über der Meeresfläche und es galt nun, von hier aus den in 280 m Seehöhe und 10 km directer Entfernung gelegenen, ins gesündere Hochland führenden Pass von Palaballa zu gewinnen. Diese erste Strecke herzustellen war anscheinend die schwierigste Aufgabe, welche der Bau der Congobahn überhaupt gestellt hat und stellen wird. Zu dem schweren Lehrgelde, welches zu Beginn jeden grösseren Unternehmens gewöhnlich von den Umständen gefordert zu werden pflegt und auch

dieser Eisenbahn zu zahlen nicht erspart wurde, traten das gefährliche Klima und die Schwierigkeiten des Bodens und der Oberflächenbildung. 4 km oberhalb von Matadi war der Mposo-Fluss zu überschreiten. Aus diesem Grunde bringen die ersten 10 km nicht mehr als 69 m Seehöhe ein; trotzdem war der Bau des Bahnkörpers in seiner Breite (Plattform) nicht leicht, denn man hatte mit sehr harten Quarziten zu thun, welche Dynamitsprengungen forderten und zwar längs senkrechten oder stark geneigten Abhängen, oder mit Geröllmassen und chaotischen Anhäufungen grosser Felsblöcke. Da wurden denn viele Kunstbauten benöthigt, Stützmauern, Brücken und Viaducte. In Anbetracht der meteorologischen Paroxysmen dieses Landstriches verlangte selbst die geringste und meist trocken liegende Wasserrinne eine Brücke, damit die nach Gewittern auftretenden und mit ungeheurer Gewalt einherstürmenden Wildwassermassen nicht etwa den Bahnkörper zerstören. Die zuerst über den Mposo gebaute Brücke wurde so schnell von ihnen weggefegt, dass die an ihr noch beschäftigten überraschten Arbeiter mit fortgerissen wurden. Jetzt überschreitet einer der beträchtlichsten Kunstbaue auf der Linie den Fluss in etwa 10 m Höhe. Die Brücke ist 60 m lang, aus Stahlgitterwerk hergestellt und ruht auf starken gemauerten Widerlagern. Erst vom 10. Kilometer an beginnt die eigentliche Steigungsstrecke. In 7 km Länge überwindet sie 185 m, die bis zum 280 m hohen Passe von Palaballa zu nehmen sind; die mittlere Steigung beträgt 28 m auf das Kilometer, in Schlingen sich emporschlängelnd überschreitet sie die Wasserrisse auf Metallbrücken von 25 bis 45 m Länge. Dieser Theil der Eisenbahn, von Matadi bis zum Palaballa-Passe, soll wirklich glänzende landschaftliche Bilder bieten, grossartige und bewältigende zunächst dort, wo der Blick von dem in 30 bis 90 m Höhe an die Flanken der senkrechten Abhänge angeklammerten Bahnkörper aus den Congo und den Mposo beherrscht; vom Mposo-Thale ab erlangen die Gegenden eine fremde Wildheit. Noch höher, mit dem Ueberschreiten des Palaballa-Passes, wechselt die Aussicht vollkommen und der Horizont erweitert sich: die Bahn zieht sich durch leicht gewelltes Land, wo Dörfer und Anpflanzungen zu erscheinen beginnen. Um Aufschüttungen und Kunstbauten zu vermeiden, schmiegt sich der Bahnzug hier oben allen Umständen der Oberflächenbildung an, folgt allen Biegungen und Anschwellungen derselben. So steigt er von 280 m Seehöhe hinab auf 170 m (am 23. Wegkilometer), von hier wieder auf 233 m (Horizont-Pass), dann hinab zu 191 m (Mpungu) und von hier aufwärts bis 260 m zum Bahnhof von Kenge-Lemba, dabei zahlreiche Metallbrücken überschreitend, von denen diejenige der Mkibueza mit 70 m und die der Kiméza von 60 m Länge die bedeutendsten sind. Der Bahnhof von Kenge-Lemba ist im Dezember 1893 eröffnet worden als Endpunkt der ersten 40 Kilometer-Strecke; zur Zeit verkehrt ein Zug täglich in jeder Richtung; fertiggestellt ist aber die Bahn und Locomotiven schaffen die Materialien und die zum Fortschreiten der Arbeiten nöthigen Lebensmittel bis über das 100. Kilometer. Seit Ueberwindung des Palaballa-Passes schreiten auch die Arbeiten viel sicherer und schnellerer vor.

Nächst den aus dem Terrain sich ergebenden Schwierigkeiten, waren diejenigen der Arbeiterbeschaffung zu überwinden. Die zuerst angenommenen Arbeiter von der Küste, von Accra, Lagos und Manrovia waren ganz geschickt; später aber wurde der durch die grosse Sterblichkeit dieser Schwarzen, welche in der Hochofenhitze auf den nackten Felsen von Matadi und Mposo arbeiten mussten, nöthige Ersatz an der Guinea-Küste schwer; man war gezwungen, Zulus, Chinesen und Indier zu dingen; die ersteren bewährten sich ausgezeichnet, dagegen die Asiaten in keiner Weise. Seitdem die Arbeiten im Hochland stattfinden, sinkt die Sterblichkeit sehr beträchtlich. Die gute Nahrung und Löhnung, sowie die Zufriedenheit der bisherigen schwarzen Arbeiter erleichtern jetzt die Rekrutirung; es bieten sich sogar nun die Eingebornen dieser Gegend selbst als Arbeiter an, und sie haben sich dabei als ganz gute Wegearbeiter ausgebildet. Die Leute von Accra sind Eisen- und Holzarbeiter, die von Lagos und die Kru-Boys Erdarbeiter, der intelligente Bangalaneger aber ist zu jeder Arbeit geschickt und kann sogar sehr gut zum Nieten ausgebildet werden.

Die Kosten der ersten 8 km Eisenbahn einschliesslich der Einrichtung zu Matadi, des Bahnhofs u. s. w. haben gegen 6 Millionen Francs betragen, diejenigen der folgenden 34 km ebensoviel, also 175 000 Frs. das Kilometer. Jetzt baut man monatlich 4 km zum Preise von je nicht mehr als 100 000 Frs. Man erwartet, dass sich letzterer noch vermindern und die Gesammtkosten 65 Millionen Francs nicht überschreiten werden.

Die Erträgnissrechnung ist folgende: Auf den verschiedenen Karavanenstrassen gelangen jährlich etwa 110 000 Trägerlasten europäischer Waaren an den Stanley-Pool und gehen von da 30 000 Lasten Elfenbein und Kautschu zurück; jede Last wiegt etwa 30 kg und kostet 50–58 Frs.; ersteren Preis angenommen verschlingen die Transportkosten also jetzt gegen 7 000 000 Frs. jährlich. Die Eisenbahn wird für Einfuhrwaaren 1 Frc. das Kilogramm nehmen, also statt des bisherigen Preises von 50 Frs. nur 30 Frs.; für Ausfuhrwaaren je nach deren Werth 0,75 Frc. das Kilogramm zuschlägig 10% dieses Werthes; durch diesen Tarif erwartet man noch mehrere Producte des Congobeckens ausser Elfenbein und Gummi, wie z. B. Copalhonig, Palmöl, Erdnussöl und Tischlerhölzer ausfuhrfähig zu machen, ganz abgesehen von den Hoffnungen auf die Ernten neu begründeter Kaffee- und Tabak-Plantagen; zieht man aber zunächst nur jene 140 000 Trägerlasten in Rechnung, so ergiebt dies schon eine Verzinsung der Baukosten mit 3,75 Procent.

O. L. [4317]

* * *

Neue Panzerplatten. Amerikanische Blätter bringen die Nachricht, dass auf dem bekannten Schiessplatz zu Indian Head, Md., Versuche mit einer neuen Art von Panzerplatten ausgeführt worden sind. Diese von D'Humy construirten Platten bestehen eigentlich aus einer ganzen Reihe von dünnen harveyisirten Nickelstahlplatten, welche durch einen stählernen Rahmen zusammengehalten werden. Eine derartige Platte wurde aus einer 6"-Kanone mittelst eines Wheeler-Sterling-Geschosses beschossen. Die Geschwindigkeit des letzteren wird mit 640 m in der Secunde angegeben. Das Geschoss traf die Platte nahezu in der Mitte, brach sie auf und streute die Stücke auseinander. Das Geschoss selbst aber brach gleichzeitig entzwei. Der im Vorstehenden beschriebene Versuch spricht keineswegs zu Gunsten der neuen Platten. [4297]

* * *

Ueber den Magnetismus der Planeten hat Ernst Leyst in St. Petersburg Untersuchungen angestellt, welche im Jahrgange 1894 des *Repertoriums für Meteorologie* veröffentlicht wurden, jedoch in weiteren Kreisen bisher nicht bekannt geworden sind. Der Ver-

fasser versucht die Frage, ob die übrigen Planeten ebenso wie die Erde Magnetismus besitzen, durch die Untersuchung zu beantworten, ob die Planeten einen erkennbaren Einfluss auf den Gang der erdmagnetischen Werthe ausüben. Als Material dienten die magnetischen Beobachtungen des St. Petersburger Observatoriums von 1873 bis 1889. Wenn nun die Stellung der einzelnen Planeten mit dem Gange der erdmagnetischen Werthe verglichen wurde, so war ein Einfluss jedes der sieben grossen Planeten auf den Erdmagnetismus erkennbar, und zwar sowohl auf die absolute mittlere Declination, als auf die täglichen Schwankungen der Magnetnadel. Ferner war es von vorn herein wahrscheinlich, dass die Planeten nicht alle in gleichem Sinne auf den Erdmagnetismus wirken, d. h. dass ihr eigener Magnetismus nicht bei allen die gleiche Richtung hat, da sich sonst Ende 1881 bis 1882, als Mars, Jupiter, Saturn und Neptun gleichzeitig in Opposition zur Erde standen, eine besonders starke Anomalie im Erdmagnetismus hätte zeigen müssen, was nicht der Fall gewesen ist. Das sehr merkwürdige Endresultat der sorgfältigen Arbeit führt zu der Annahme, dass der Magnetismus der einzelnen Planeten in der That nicht gleich, sondern nach ihrer Reihenfolge abwechselnd entgegengesetzt gerichtet ist, d. h. wenn im Mercur die magnetische Achse eine, sagen wir positive Lage besitzt, dieselbe in der Venus negativ liegt, in der Erde +, im Mars wieder —, im Jupiter +, u. s. w. Besonders gut untersucht wurde der Einfluss des Mercur, und dabei festgestellt, dass er sich in einer Hinsicht anders verhält als die übrigen Planeten; während nämlich diese dann den grössten Einfluss auf den regelmässigen Theil der täglichen Schwankungen der erdmagnetischen Declination ausüben, wenn sie der Erde am nächsten stehen, so ist dies beim Mercur umgekehrt, gerade wenn er am weitesten von der Erde entfernt ist, der Fall.

E. T. [4302]

* * *

Ueber „Hacksilberfunde" berichtet Fräulein Johanna Mestorf, Directorin des Museums vaterländischer Alterthümer in Kiel, in dem kürzlich ausgegebenen I. Heft des *Archivs für Anthropologie und Geologie von Schleswig-Holstein*. Im 9. bis 11. Jahrhundert unserer Zeitrechnung bestand ein reger Handelsverkehr von der Wolgamündung durch Russland bis zur Ostsee; derselbe erstreckte sich in seinen westlichen Grenzen auf Skandinavien, Norddeutschland bis zur Elbe, Polen, Schlesien, das südliche Galizien. Der Handel war einerseits ein richtiger Tauschverkehr von Waare gegen Waare, andrerseits begann man Edelmetall, und zwar damals vorzugsweise Silber, zur Bezahlung von Waaren zu gebrauchen. Zur Beschaffung von „Kleingeld" griff man zu dem einfachen Mittel, das vorhandene Silber, gleichviel ob dasselbe in Barren, fremdländischen Münzen, Ringsilber oder silbernem Schmuck bestand, zu zerbrechen bezw. zu zerschneiden. Die grossen Mengen solchen „Hacksilbers", welche namentlich in Schweden und ganz besonders in Gotland gefunden sind, deuten auf einen grossen Bedarf solchen Kleingeldes, welches von den Besitzern wohl vielfach vergraben sein muss zum Schutze gegen Raub und Diebstahl. Geldfälschungen waren auch schon damals häufig, denn es sind Barren, welche nur einen äusseren Silberüberzug besitzen, im Innern aber aus geringerem Metall (Kupfer u. a.) bestehen, in nicht geringer Zahl erhalten. Um vor solchem Betruge gesichert zu sein, kerbte oder sägte man die Stücke an und überzeugte sich so von ihrer Gediegenheit. Es ist klar, dass diese Hacksilberfunde für die Feststellung der alten Handelswege eine grosse Bedeutung haben. Bemerkenswerth ist ferner, dass sich in den ältesten Funden von Münzen ausschliesslich orientalische befinden, während später auch deutsche, angelsächsische, französische und italienische hinzukommen. Das ziemlich kunstvolle Geflecht aus Silberdraht, welches zu Ringen verarbeitet in dem Hacksilber eine grosse Rolle spielt, weist in Folge der Uebereinstimmung der Funde in Schleswig-Holstein, Skandinavien u. s. w. auf einen gemeinsamen Ursprung im Osten hin, wobei daran zu erinnern ist, das noch heute ein ähnliches Drahtgeflecht bei den um Samara (an der Wolga) wohnenden Mordwinen in Uebung ist; Imitationen im Westen kamen wohl nur selten vor. Interessant ist ferner die Beobachtung, dass die Zerstückelung des als Geld verwandten Silbers, wie es sehr begreiflich scheint, mit der Entfernung vom Ursprungsort, d. h. nach Westen hin, zunimmt. [4304]

* * *

Lederne Kanonen. In No. 317, S. 79 des *Prometheus* ist auf Kanonen hingewiesen worden, die früher durch Umwickeln eines Stahlrohres mit Leder hergestellt wurden. Unsers Wissens ist eine Ausführung dieser Idee ganz neu, denn ein solches von einem Herrn Latulip in Syrakus, Ver. Staaten von Nordamerika, erfundenes Feldgeschütz ist erst am 23. Juli d. J. auf dem Schiessplatz bei Sandy Hook vom amerikanischen Artillerie-Comité erprobt worden. Die Kanone besteht aus einem stählernen Seelenrohr von 1,72 m Länge und 6,34 cm Kaliber, dessen Wanddicke hinten 37, vorn 19 mm beträgt. Um dieses Rohr sind Riemen gewickelt, die aus roher Rindshaut geschnitten, gewaschen und 10 Minuten lang in verdünnter Schwefelsäure entfettet wurden. Die einzelnen Riemenschichten wurden durch einen besonderen Kitt aufeinander geklebt, so dass die am Bodenstück 76, an der Mündung 25 mm dicke Lederschicht nach dem Trocknen eine feste, hornartige Masse bildete, die sich auf der Drehbank abdrehen liess. Ueber die Lederschicht erhielt das Rohr einen Mantel aus Stahlblech und wog nun 205 kg, was der Erfinder als einen besonderen Vortheil bezeichnet. (Das ist an sich bei einem Feldgeschütz ein fragwürdiger Vortheil; im Uebrigen handelt es sich vielleicht um 25 kg Gewichtsersparniss.) Das Rohr soll aber eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen den Gasdruck besitzen und sich wenig erhitzen. Beim Probeschiessen hat es 5 Schuss, den letzten mit einem Gasdruck von 2100 Atmosphären ausgehalten, ohne irgend welchen Schaden zu nehmen. Die beabsichtigte Steigerung bis zu 2500 Atmosphären liess sich nicht erreichen, weil die Laffete beim 5. Schuss zerbrach. — Die Sache ist ja technisch recht interessant, aber praktischen Werth können wir dieser „ledernen" Kanone ebensowenig zusprechen, wie der „papiernen"; beide haben in unserer Zeit des Nickelstahls die rechte Zeit versäumt.

J. C. [4307]

* * *

Argon und Helium in Mineralwassern. Diese beiden neuentdeckten Elemente hat man bekanntlich auch schon dadurch zu gewinnen verstanden, dass man gewisse seltene Mineralien erhitzte; da wird man sich wohl nun nicht verwundern, zu vernehmen, dass sie auch als Bestandtheile von Mineralquellen der Pyrenäen erkannt worden sind. Ch. Bouchard hat, wie er in *Compt. rend.* 2. Septbr. berichtet, den Heilquellen von Cauterets die Gase entzogen und zwar dem Quellwasser vor seiner

Berührung mit der Luft. Er bestimmte die Elemente sowohl durch eine chemische Reaction mittels glühenden Magnesiumdrahtes (nach einer ebendaselbst von Troost und Onorard angegebenen Methode) als auch spectroskopisch. Wunderbarer Weise ergab sich da, dass während die eine Quelle (Raillère genannt) die kennzeichnenden Linien von Argon sowohl, wie von Helium im Spectroskop zeigte, zwei Quellen (du Bois) dagegen nur Helium und das Wasser eines Griffons ebendaselbst neben Helium noch fremde Linien aufwies. Da Bouchard meint, dass das Argon und Helium dieser Quellwasser ursprünglich aus der Atmosphäre stamme, müssten demnach, um isolirt erscheinen zu können, diese chemisch so überaus energielosen Stoffe auf ihrer unterirdischen Wanderung dennoch Bindungen eingehen. — Dass diese Elemente die Heilkraft der Mineralquellen bedingen, erscheint genanntem Forscher unwahrscheinlich.

O. L. [4315]

* * *

Arsenstahl. Das Arsen galt allgemein als ein sehr schädlicher Bestandtheil des Eisens. Neuere Untersuchungen haben indessen gezeigt, dass es besser ist als sein Ruf. Umfassende Versuche über den Einfluss des Arsengehalts auf die Eigenschaften verschiedener Eisensorten wurden zwar schon im Jahre 1888 durch Pattinson und Stead sowie durch Harbord und Tucker angestellt. Dieselben lieferten indessen so auffallende, mit den bisherigen Anschauungen in völligem Widerspruch stehende Resultate, dass man gewisse Zweifel in die Richtigkeit dieser Untersuchungen setzte.

Die genannten Forscher fanden nämlich, dass selbst ein Arsengehalt von 1 % in einem Flusseisen die Walzbarkeit desselben nicht erheblich benachtheilige, die Festigkeit auf Kosten der Zähigkeit steigere, dagegen aber die Schweissbarkeit völlig vernichte.

In allerjüngster Zeit hat der bekannte englische Hüttenmann J. E. Stead diese Untersuchungen wieder aufgenommen und die Angaben seiner Vorgänger bestätigt.

Um gute Vergleichsproben zu erhalten, liess Stead aus einer Pfanne, welche arsenfreies Eisen enthielt, einen Theil davon in eine andere Pfanne abgiessen und während des Giessens den Arsenzusatz geben, indem das metallische Arsen in Form eines groben Pulvers in das flüssige Eisen geworfen wurde.

Man goss nun sowohl von dem arsenfreien als von dem arsenhaltigen Eisen Blöcke von etwa $2\frac{1}{2}$ Tonnen Gewicht.

Der Arsenzusatz betrug 0,12—4,1 %. Nach dem Auswalzen der Blöcke wurden mit dem so erhaltenen Material Schmiede-, Schweiss-, Schlag-, Zerreiss- und Kaltbiegeproben vorgenommen. Ueberdies wurde die Widerstandsfähigkeit gegen Rosten sowie gegen die Einwirkung von Säuren ermittelt.

Die Hauptergebnisse, welche Stead mit Sicherheit feststellen konnte, waren folgende:

Ein Arsengehalt von weniger als 0,15 % ist ohne wesentlichen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des Flusseisens. Bei 0,2 % Arsen zeigt sich ein kleiner Unterschied nur bei den Kaltbiegeproben. Bei höherem Arsengehalt wird die Einwirkung deutlicher. Bei 1 % Arsen ist die Festigkeit beträchtlicher, die Zähigkeit geringer, aber die Biegungsfähigkeit noch gut; bei $1\frac{1}{2}$ % ist die Festigkeit abermals auf Kosten der Zähigkeit gestiegen, allein die Biegungsfähigkeit ist nur noch gering; bei 4 % Arsen ist die Festigkeit noch grösser als zuvor, dagegen die Dehnbarkeit gleich Null.

Die Bearbeitungsfähigkeit des Arsenstahls mit 4 % Arsen ist nicht geschmälert. Flusseisen mit diesem Arsengehalt ertrug ungefähr die gleiche Erhitzung wie Stahl mit 1 % Kohlenstoff, verhielt sich aber beim Schmieden in dieser Temperatur etwa wie Stahl mit nur 0,5 % Kohlenstoff.

Der Einwirkung von Säuren und Rost ist arsenhaltiges Eisen nicht zugänglicher als arsenfreies. Schweissbarkeit und elektrische Leitungsfähigkeit werden hingegen schon durch einen geringen Arsengehalt verringert; 0,25 % Arsen erniedrigt die letztere um etwa 15 %. [4229]

* * *

Steingewinnung. In dem interessanten Aufsatz: „Die Absonderungsformen der Gesteine und ihre praktische Bedeutung“ hat Herr Dr. K. Keilhack gezeigt, in welcher Weise die Natur dem Menschen die Verwendung der Gesteine ermöglicht hat. Er hat auch darauf hingewiesen, dass die Gneisse oft in Platten von ganz hervorragender Grösse brechen und dass in den Steinbrüchen bei Ossogna im Tessinthale meterbreite und bis 6 m lange ebene Platten gewonnen werden. Leider ist über die eigentliche technische Gewinnungsarbeit nichts Näheres mitgetheilt worden.

Die *Thonindustrie-Zeitung* brachte in einer ihrer letzten Nummern eine Mittheilung über das „Steinbrechen bei Naturvölkern“, welche wir hier im Anschluss an die Arbeit von Dr. Keilhack wiedergeben.

Im südlichen Indien werden Granitplatten durch Anwendung von Holzfeuer gebrochen. Es hat sich, wie H. Warth in der *Nature* vom 17. Januar 1895 beschreibt, diese Methode dort zu einer solchen Vollendung ausgebildet, dass Platten von 18 m Länge, 12 m Breite und 0,15 m Dicke nicht selten sind. Der Fels ist ein compacter, grauer, gneissartiger Granit von sehr unregelmässiger Zusammensetzung, in Folge ungleicher Absonderung von Hornblende und der Anwesenheit zahlreicher Feldspathadern. Nur an der Oberfläche zeigt der Fels Spaltungen, die parallel zur Oberfläche liegen und wahrscheinlich auf Temperaturveränderungen zurückzuführen sind. Um Platten abzusprengen, wird eine etwa 2 m lange Feuerlinie mit trockenem Holz unterhalten, allmählich seitwärts verlängert und gleichzeitig langsam nach vorwärts über die Oberfläche des Felsens geschoben. Das Feuer bleibt so lange auf einer Stelle, bis man aus dem Klange von Hammerschlägen hört, dass der Fels sich etwa in einer Dicke von 12 bis 15 cm von der Hauptmasse losgelöst hat; dann wird das brennende Holz einige Centimeter vorgeschoben. In acht Stunden wurden auf diese Weise 140 qm Granitplatten losgelöst, indem die Feuerlinie etwa $1\frac{3}{4}$ m in der Stunde fortschritt. Da der Sprung sich aber noch etwa 1 m an jeder Seite über das Feuer hinaus fortgesetzt hatte, so wurden 225 qm Platten gewonnen. Bei diesem Sprengen wurden 15 Centner Holz verbrannt. Die Platten werden dann in Streifen von verschiedener Breite zerlegt und dienen zu Umzäunungen, Pfählen, Telegraphenstangen und anderen Zwecken.

Ueber ein ähnliches Verfahren, welches in Madagaskar üblich ist, berichten Dr. Catat im *Globus* und Sibree in *The great African Island*. Ein geeigneter platter Felsblock wird mit einer mehr oder weniger dicken Schicht Kuhmistes bedeckt, den man anzündet. Aus dem Klange beim Aufklopfen ist zu hören, bis zu

welcher Tiefe die Loslösung bereits vorgeschritten ist. Um gleichmässig dicke Platten zu erzielen, wird das Feuer nach dem Klange regulirt; in einzelnen Fällen jedoch kaltes Wasser auf den erhitzten Felsen gegossen. Hebewerkzeuge und Walzen sind den Eingebornen noch unbekannt, wesshalb sich oft Hunderte derselben an Hanfseilen vor einen solchen mächtigen Granitblock spannen und ihn ohne Anwendung von Hebebäumen und Walzen langsam fortziehen.

In beiden angeführten Fällen wird also die plattenförmige Absonderung, die bei anderen Gesteinen, z. B. beim Klingstein, von Natur aus vorhanden ist, hier künstlich hervorgerufen. Auch bei den alten Bergleuten spielte das „Feuersetzen" eine grosse Rolle. Es war eine Gewinnungsarbeit, die darin bestand, dass man das Gestein zunächst mittels eines Holzfeuers erhitzte und dann mit Wasser besprengte, um ein Losbrechen herbeizuführen. [4231]

BÜCHERSCHAU.

Robert Voegler. *Der Präparator und Konservator.* Eine praktische Anleitung zur Erlernung des Ausstopfens, Konservirens und Skelettirens von Vögeln und Säugethieren. Mit 34 in den Text gedruckten Abbildungen. Magdeburg, 1895. Creutzsche Verlagsbuchhandlung (R. & M. Kretschmann). Preis 2 Mark.

Der Titel sagt ausreichend, was das Werkchen zu geben beabsichtigt und der Inhalt erweckt den Eindruck, dass die Anleitung aus praktischer Beschäftigung herausgewachsen ist, und somit der Praxis zu gute kommen wird. Am Eingehendsten (S. 1—108) ist das Ausstopfen der Vögel behandelt, während demjenigen der Säugethiere nur 20 Seiten gewidmet sind. Ein Schlusscapitel (S. 130—136) behandelt die Herstellung von Skeletten, wobei die alte Vorschrift wiederkehrt, die Skelette kleiner Thiere durch Einlegen der in Schachteln mit feinen Löchern enthaltenen Körper in die Nester der Waldameisen zu erhalten. Ref. hat diese, wie gesagt, alte Vorschrift in seinen Schülertagen mit dem vollständigsten Misserfolge versucht, und auch von anderer Seite gehört, dass die Ameisen eher ihr Nest verlassen, als dass sie sich mit der Herstellung solcher Präparate abgäben. [4345]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text u. auf 1000 Bildertaf., Karten u. Plänen. Zehnter Band. Kaustik bis Langenau. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Borchers, Dr. W. *Elektro-Metallurgie.* Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes. Zweite, verm. u. völlig umgearb. Aufl. Zweite Abtheilung. Mit 101 Text-Abb. gr. 8°. (S. 161—393 u. I—VIII.) Braunschweig, Harald Bruhn. Preis 8 M.

Hankes *Patent-technischer Almanach.* Jahrgang 1896. Vademecum für Erfinder, Ingenieure, Betriebsleiter, Fabrikanten, technische Bureaux. 8°. (189 S.) Dresden, R. M. Hanke. Preis 1,60 M.

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1893—1894. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom April 1894 bis April 1895. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. Siebzehnter Jahrgang. Mit 205 i. d. Text gedr. Illustr. gr. 8°. (VIII, 636 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 12 M.

Wüllner, Adolph. *Lehrbuch der Experimentalphysik.* Fünfte, vielfach umgearb. u. verbess. Auflage. Zweiter Band: Die Lehre von der Wärme. Mit 131 i. d. Text gedr. Abb. u. Fig. gr. 8°. (XI, 936 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 12 M.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien im Hause.* Plaudereien in der Dämmerstunde. Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichngn. v. O. Schwindrazheim. gr. 8°. (IV, 174 S.) Ebenda. Preis 3,20 M.

Trinius, August. *Die Vogesen* in Wort und Bild. Ein Wanderbuch durch den Wasgau. Mit 23 Vollbild. nach Orig.-Aufn. u. zahlr. Titelvignetten. gr. 8°. (IX, 449 S.) Karlsruhe, Otto Nemnich. Preis geb. 12 M.

Schmidt, F. *Photographisches Fehlerbuch.* Ein illustrirter Rathgeber für Anfänger und Liebhaber der Photographie. I. Theil. Negativ-Verfahren. (Arbeiten mit Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten.) Mit 10 Abb. i. Text, 12 Taf. i. Lichtdr. u. 3 Taf. i. Autotypie. gr. 8°. (XXI, 94 S.) Ebenda. Preis 3 M.

Dippel, Dr. Leopold, Prof. *Das Mikroskop und seine Anwendung.* Zweite umgearb. Aufl. Zweiter Theil. Anwendung des Mikroskopes auf die Histiologie der Gewächse. Erste Abtheilung. Mit 302 eingedr. Holzst. u. 3 Taf. i. Farbendr. gr. 8°. (XI, 443 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 24 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1894. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Fünfzigster Jahrgang. Erste Abtheilung, enthaltend: Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (LXXIII, 600 S.) Ebenda. Preis 22,50 M.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unt. Mitwkg. v. Geh. Rath Prof. Dr. Freih. von Fritsch, Prof. Dr. Garcke, Geh. Rath Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Rath Prof. Dr. Leuckart, Geh. Rath Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. Zopf herausgeg. von Dr. G. Brandes, Privatdoc. 67. Band. (Fünfte Folge. Fünfter Band.) Drittes bis sechstes Heft. Mit 6 Taf. u. 16 Fig. im Text. gr. 8°. (S. 161—472 u. I—VII.) Leipzig, C. E. M. Pfeffer. Preis pro Band (6 Hefte) 12 M.

Raphaels, J. *Künstlerische Photographie.* gr. 8°. (128 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 1,50 M.

Gentsch, Wilh., Ing. *Unterwasserfahrzeuge.* Eine Studie auf dunklem Gebiete. Mit 3 lithogr. Taf. u. 23 Holzschn. 4°. (III, 54 S.) Berlin, Leonhard Simion. Preis 4 M.

Uhl, Oberstlieut. a. D. *Deutschlands Seemacht.* Ihre Entstehung, Entwickelung und heutige Stärke. Nach Quellen bearbeitet. Mit Illustr. d. Deutsch. Kriegs-Marine. gr. 8°. (VIII, 152 S.) Bamberg, Handels-Druckerei. Preis 1,50 M.

Classen, Dr. Alex., Prof. *Neuerungen in der quantitativen Analyse durch Elektrolyse.* Mit 2 Abb. i. Text u. 4 Taf. (Encyklopädie der Elektrochemie. Band 3.) gr. 8°. (30 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 328. Jahrg. VII. 16. 1896.

Helium.

Von Dr. Ernst Krause.

Es ist glücklicherweise nicht nur der Fluch der bösen That, „dass sie fortzeugend Böses muss gebären", sondern auch der Segen der guten, dass aus ihr neuer Segen entspriesst, und so wird selten eine neue naturwissenschaftliche Entdeckung gemacht, die nicht alsbald eine ganze Kette neuer Fortschritte der Erkenntniss in ihrem Schoosse trüge. Die Entdeckung des Argons durch Lord Rayleigh hat ja den Naturforschern manche Beschämung eingetragen, denn die Philosophen und Theologen sind im Bunde mit verschiedenen Rückschrittlern gekommen und haben gesagt: „Seht, wie blind Ihr seid! Wie schwach sind die Grundlagen der Wissenschaft! Da habt Ihr nun seit hundert Jahren immer und immer wieder die Luft analysirt, ihre Zusammensetzung nach so und soviel Decimalen berechnet, und nun zeigt sich, dass Ihr einen nie fehlenden Bestandtheil, den Ihr jeden Augenblick aus- und einathmen musstet, völlig übersehen habt. Und eine solche Wissenschaft, der so elementare Schnitzer passiren, nährt die Hoffnung, ins Innere der Natur dringen zu können!" Der Chemiker, an den diese Worte gerichtet wurden, senkte das Haupt, als ob er sich ein Bischen in die Seele aller seiner Collegen hineinschäme, hob dann lustig das Auge und versetzte: „Ja, es hört sich ja beinahe an, als ob Ihr, die Herren allwissenden Philosophen, das Argon entdeckt hättet. Wisst Ihr denn überhaupt, warum dieses Argon sich so lange verborgen halten konnte und weshalb es einer so zähen Ausdauer eines ausgezeichneten Forschers bedurfte, um dasselbe ans Licht zu ziehen? Es kam daher, weil dieses Argon ein höchst ungeselliger Stoff, ein Sonderling ist, der eben dadurch, dass er mit den anderen Stoffen, welche die Welt aufbauen, keine Beziehungen unterhält, sein Incognito so lange bewahren konnte. Nachdem er aber nun einmal erkannt und isolirt war, konnte sein optisches Signalement, sein Spectrum, eine Art Pass oder Steckbrief, aufgestellt werden, nach welchem man einen Stoff überall, wo er sich findet, wiedererkennen kann, weil sie Alle, wenn man ihnen nur genügend einheizt, Farbe bekennen müssen. Auf diese Weise gelang es bald, Argon auch in irdischen Mineralien nachzuweisen.

Der erste dieser auf das neue Gas untersuchten festen Körper war der Cleveït, ein erst 1878 in den Feldspathsteinbrüchen von Garta bei Arendal (Norwegen) entdecktes, sonst nur an wenigen Orten vorkommendes Mineral, welches nach einer im Jahre 1890 von Hillebrandt ausgeführten Untersuchung bei der Behandlung mit Säuren Stickstoffgas liefern sollte. Es ergab

aber ein dem Argon ähnliches Gas und bei genauerer spectralanalytischer Untersuchung dieses vermeintlichen Argons erschien im gelbgrünen Theil des Spectrums eine Linie (D^3), die man bisher nur im Sonnenspectrum erkannt hatte und seit ihrer Entdeckung durch Lockyer (1868) auf einen der Erde fehlenden und nur in der Corona der Sonne vorkommenden Elementarstoff bezog, welchen man Helium nannte. Einen Augenblick schien es zweifelhaft, ob man nun wirklich auch auf der Erde im Cleveït diesen Sonnenstoff entdeckt habe, denn Runge und Paschen in Hannover fanden, dass die Linie dieses von Ramsay entdeckten irdischen Heliums doppelt sei, während man die Heliumlinie der Sonne bisher für einfach gehalten hatte, aber Hale in Amerika, Huggins und Lockyer in England meldeten fast gleichzeitig, dass auch die solare Heliumlinie unter Umständen doppelt gesehen werde.

Da der Cleveït ein so auffallendes Resultat ergeben hatte, so untersuchte man nun andere Minerale, wie z. B. Bröggerit, Uraninit, Fergusonit, Orangit, Monazit, Tantalit, Yttrotantalit, Polykras, Samarskit, Hjelmit, Xenotim und andere Vorkommnisse, welche zum Theil Verbindungen der sogenannten seltenen Erdmetalle (s. Rundschau in Nr. 324) enthalten, und thatsächlich konnte es eine Weile scheinen, als ob das Helium auf Erden immer nur in dieser seltenen Gesellschaft zu finden sei, welche wie Bruchstücke einer anderen Welt nur hier und da in unserer Erdkruste und fast immer nur in geringen Mengen zu finden ist. Da kam eine Entdeckung von Professor Heinrich Kayser in Bonn und änderte das Concept von neuem. In den altberühmten Quellen von Wildbad im Schwarzwalde steigen in dem heissen Wasser Gasblasen empor, welche dem Chemiker Fehling, der sie gesammelt hatte, einen starken Stickstoffgehalt (ca. 96 %) ergaben. Da man nun bereits so oft im Stickstoff Argon und Helium gefunden hatte, so unterwarf Kayser dieses Quellengas der Analyse, führte den Stickstoff in eine flüssige Verbindung über und behielt drittehalb Volumprocent eines Gases übrig, welches aus Argon und einem reichlichen Helium-Antheil bestand. Das Helium findet sich also nicht blos in Gesellschaft seltener und kostbarer Mineralstoffe, sondern auch frei in Heilquellen, und in der Folge konnte Professor Kayser sogar Helium-Spuren in der Bonner Luft nachweisen. Inzwischen hat Bouchard es auch, wiederum mit Stickstoff und Argon gemischt, in den Gasen gefunden, welche mehrere Schwefelquellen der Pyrenäen ausströmen, so dass das Helium nicht mehr als ein so sehr seltener Bestandtheil der Erde betrachtet werden kann, wenn es auch meist nur in sehr spärlichen Mengen vorkommt.

Es ist nun freilich noch sehr die Frage, ob man das Helium bereits in reiner Gestalt kennt. Eine frühere Behauptung, nach welcher Argon und Helium gewisse Linien gemeinsam besitzen sollten, ist zwar von Lockyer durch genaue Beobachtungen widerlegt worden, und auch die Untersuchungen von Olszewsky in Krakau, welche für flüssiges Argon einen constanten Siedepunkt ergaben, sind für die Ansicht nicht günstig, dass diese beiden Körper in einander übergehen oder nicht völlig einander fremd sein sollten. Aber auch wenn man vom Argon absieht, zeigte das Helium verschiedener Abkunft in den spectroskopischen Studien von Runge und Paschen in Deutschland, wie von Crookes und Lockyer in England einen Wechsel der Spectrallinien, welcher darauf hinzudeuten scheint, dass das, was man für ein einzelnes Element (Helium) hielt, noch ein Gemisch oder eine Verbindung mehrerer Substanzen sein könnte. Das Helium aus verschiedenen Proben von Uraninit gab verschiedene Linien, die meisten wies eine aus Connecticut stammende Sorte auf, welche 14 helle Linien ergab, die sich im Helium anderen Ursprungs nicht erkennen liessen. Siebenundzwanzig der bisher festgestellten Linien konnten mit Sonnenlinien zusammengelegt werden.

Sollte es sich aber auch zeigen, dass diese Besorgnisse sich als unbegründet herausstellen, so würde das Helium sich immer als einer der merkwürdigsten Stoffe erweisen, die wir kennen. Der russische Chemiker Mendelejew hat bekanntlich ein periodisches System der chemischen Elemente aufgestellt, in welchem sich Gruppen gleichartiger Elemente mit regelmässigen Intervallen des Atomgewichts bemerkbar machen, und in welchem bestehende Lücken durch neugefundene Elementarstoffe bereits wiederholt ausgefüllt wurden. In diesem System war ein grosser Sprung des Atomgewichts vom Wasserstoff (= 1) bis zum nächstleichten Gliede, dem Lithium (= 7) vorhanden, und hier scheint das Helium, dessen Atomgewicht Cleve und Langlet zu 4,04 gefunden haben, eine Lücke auszufüllen, während das Argon Schwierigkeiten bereitet, und deshalb von einigen Chemikern nicht als neues Element, sondern als dreiatomiger Stickstoff (N_3) angesehen wurde, womit das gefundene Atomgewicht (= 20 statt 21) annähernd stimmen würde. Alle diese Speculationen sind aber noch verfrüht, da man eben den chemischen Charakter der neuen Elemente noch viel zu wenig kennt und demnach nicht sagen kann, in welche Gruppe sie einzureihen sein würden, wenn sie nicht gar eine Gruppe für sich bilden.

Genauer erforscht und auffälliger als die chemischen Eigenschaften des Heliums ist sein physikalisches Verhalten, welches ihm eine Sonderstellung unter allen bisher bekannten Elementen sichern würde, nämlich seine vollkommene Gasbeständigkeit oder Permanenz gegen die vereinte Wirksamkeit von Druck und Kälte, die

ausser Stande waren, es in flüssigen oder festen Zustand überzuführen. Schon in früheren Jahren war es bekanntlich gelungen, die meisten Gase durch Druck und Kälte flüssig zu machen, und es widerstanden nur noch einige sehr wenige Gase, wie Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, welche man deshalb auch permanente (beständige) oder incoërcible (unbezwingliche) Gase nannte. Aber im Jahre 1877 war es Cailletet in Paris und Pictet in Genf gelungen, auch diese bisherigen „Unbezwinglichen" zu bezwingen, und man erkannte den Grund der bisherigen Misserfolge in dem Uebersehen des sogenannten kritischen Punktes, d. h. eines bestimmten, nach den einzelnen Gasen wechselnden Temperaturgrades, über welchem das Gas jedem Drucke widersteht. Sobald man das Gas unter seinen kritischen Punkt abzukühlen im Stande war, gelang es ohne besondere Schwierigkeit, alle diese bisher unbezwinglichen Gase flüssig zu machen, und man sah die meisten sogar unter dem Einfluss ihrer eigenen Verdunstungskälte beim Nachlassen des Druckes erstarren, so dass Versuche mit flüssiger Luft oder flüssigem Sauerstoff heute zu den leicht anzustellenden Vorlesungsversuchen gehören.

Was nun der Entdeckung des Heliums ein hervorragendes physikalisches Interesse verleiht, ist eben dieses sein unter den Gasen ganz einziges Verhalten, dem stärksten Drucke bei allen bisher erreichbaren Kältegraden ohne Verflüssigung vollkommen zu widerstehen. Professor Olszewsky in Krakau, welcher in diesen Arbeiten besondere Geschicklichkeit besitzt, hatte von Ramsay einen Behälter mit Helium erhalten, welchen er in einem Cailletetschen Apparate mit Hülfe von siedendem Sauerstoff erst auf —182,5° abkühlte und dann einem Drucke von 140 Atmosphären aussetzte, ohne dass dasselbe seinen Zustand irgendwie änderte. Auch eine Abkühlung mittelst fester Luft, deren Temperatur ca. —225° betrug, führte zu keinem anderen Ergebnisse; bei der Aufhebung des Druckes zeigte sich in der Druckröhre auch nicht das kleinste Wölkchen, welches hätte erkennen lassen, dass das Helium wie andere Gase durch eigene Ausdehnung verflüssigt worden wäre. Das Helium ist demnach das permanenteste aller Gase, oder wie Professor Ch. Ed. Guillaume, dem wir die erste Veröffentlichung der Olszewskyschen Versuche in *La Nature* vom 19. October verdanken, sich ausdrückt, das gasigste aller Gase. Das Wasserstoffgas ist also durch das Helium völlig entthront, und man wird deshalb Helium-Thermometer an Stelle der Wasserstoff-Thermometer zum Messen der niedrigsten erreichbaren Temperaturen setzen. Dadurch ist die niedrigste bisher im Laboratorium gemessene Temperaturstufe, welche man bis auf —252° heruntergebracht hatte, stark in Verdacht gerathen, noch lange nicht die niedrigste erreichbare Stufe darzustellen, denn es scheint, als sollte das Helium, wenn man es in genügender Menge beschaffen kann, noch zur Erreichung viel niedrigerer Temperaturen führen. Nimmt man an, dass das Heliumgas bei dem Drucke von 140 Atmosphären eine Anfangs-Temperatur von —215° = 58° absolut gehabt hat, so ergiebt die Rechnung, dass es bei Nachlassen des Druckes folgende Temperaturen besessen haben muss:

Druck	Berechnete Temperaturen Centigrade	Absolute
50 Atmosphären	—234,6	38,4
20 „	—246,4	26,6
10 „	—252,8	20,2
5 „	—257,7	15,3
1 „	—265,0	8,0

Hiernach wäre man bereits bei diesen ersten Versuchen dem absoluten Nullpunkt bis auf 8° nahe gekommen, ohne dass das Heliumgas irgend eine Neigung gezeigt hätte, sich zu verdichten (Wölkchen zu bilden). Welch eine Fülle neuer Erfahrungen und Kenntnisse hat also die Entdeckung des Argons uns bereits in ihrem Gefolge zugeführt! Vor wenigen Monaten war das Helium ein Stoff, den die Einen als Vorzugswaare der Sonne betrachteten, während Andere sein Dasein überhaupt noch in Frage stellten. Nun hat man es in einer Menge irdischer Mineralien und Mineralquellen gefunden, seine Stelle im System der chemischen Elemente discutirt und schon dient es, Temperaturgrade zu erreichen, die noch vor kurzem Professor Guillaume zu erreichen verzweifelt hatte, ja es zeigt sich die Aussicht, ihn zur Herstellung eines absoluten Thermometers benützen zu können. [4391]

Das Problem der Bienenzelle.

Von Schiller-Tietz.

Wie viele Aeusserungen des thierischen Lebens sind von der alten Naturanschauung und teleologischen Naturauffassung dem Alles zweckmässig ordnenden Instinkte zugeschrieben worden, welche die moderne Naturforschung jenem unbekannten und unbewussten Naturtriebe abgenommen und durch mechanisch-physiologische Ursachen erklärt hat! Wohl das wunderbarste Werk thierischen Schaffens ist die Bienenzelle, welche wegen ihrer grössten Regelmässigkeit frühzeitig schon die Aufmerksamkeit des Menschen erregt und Mathematiker wie Naturforscher zu Erklärungsversuchen gereizt hat. Auch für diesen kunstvollen Aufbau und die bewunderungswürdige Aneinanderreihung der Bienenzellen hat sich eine einfache Erklärung gefunden, wohl eine der überraschendsten unter den vielen neueren naturwissenschaftlichen Enthüllungen.

Schon im 4. Jahrhundert n. Chr. bewies der alexandrinische Mathematiker Pappus, dass die Bienen die denkbar beste aller Formen für ihre Zellen zu finden wüssten, indem die regelmässigen sechsseitigen Bienenzellen unter allen anderen Säulen bei gleichem Inhalt das wenigste Material zum Aufbau erforderten bei gleichzeitig grösster Raumersparniss. Auch Kepler hat eine Arbeit über die Bienenzellen geschrieben unter dem seltsamen Titel: „Das Neujahrsgeschenk, oder über die sechseckigen Schneefiguren"; sie enthält ausser einer Beschreibung der Schneesterne eine sehr gute und vollständige Schilderung der Formen der Bienenzellen und eine Vergleichung derselben mit dem Rhombendodekaëder. Das Problem war aber noch keineswegs gelöst, denn man hatte sich lediglich mit dem Haupttheil der Bienenzelle, der sechsseitigen Säule befasst, eine Erklärung aber dafür nicht erbracht, warum die Bienenzellen ursächlich so beschaffen sein müssten; den Boden der Bienenzellen aber hatte man gar nicht berücksichtigt, und gerade dieser bietet die Schwierigkeiten des interessanten Problems.

Die Bienenwaben unterscheiden sich bekanntlich von denen anderer ähnlicher Insekten durch die Art und Weise, wie die Zellen in doppelten Reihen geordnet sind. Die Wespen und Hornisse bauen einfache, horizontale Waben, an denen die Zellen senkrecht mit ihrer Mündung nach unten gerichtet sind, so dass die geschlossenen oberen Enden einen Boden bilden, auf welchem die Wespen umhergehen können, um die Jungen in den Zellen der darüber befindlichen Wabe zu füttern. Bei den Bienen dagegen liegen die Zellen horizontal und in doppelter Reihe in den vertikal stehenden Waben. Die Zellen beider Seiten stossen daher so an einander, dass die Mündungen nach entgegengesetzten Seiten gerichtet sind.

Wenn man zwei Fingerhüte so nebeneinander legt, dass sie mit ihren geschlossenen Spitzen an einander stossen und die Mündungen nach entgegengesetzten Seiten gehen, so wird dieses ein Bild von der Lage zweier Zellen geben, und wenn man die Zahl der Fingerhüte in dieser Weise vermehrte, so würde man ein ziemlich gutes Bild einer Bienenwabe erhalten. Wären nun aber die Bienenzellen rund, wie die Fingerhüte, so würden sie nur an wenigen Punkten zusammenhängen, und ausserdem würde eine bedeutende Raumverschwendung und Platzvergeudung stattfinden. Der einfachste Plan, diesem heiklen Uebelstande abzuhelfen, würde der sein, die Zellen kantig zu machen und die Enden jeder Zelle mit einer sechsseitigen flachen Platte auszufüllen, wie dieses in der That auch von den Wespen gemacht wird.

Betrachtet man dagegen eine Bienenzelle, so findet man, dass keine solche Vorrichtung besteht, sondern dass der Boden derselben eine dreiseitige Pyramide darstellt. Wenn man nun die Seitenwände wegbricht, so sieht man, dass diese Pyramide aus drei rautenförmigen Wachsplatten gebildet wird, und dass diese Rauten einander ganz gleich sind. Diese rhombischen Platten enthalten nun den Schlüssel zu dem Bau der Bienenzelle mit den sechs Seitenwänden, die von den Kanten der drei Rhomben ausgehen und so die zweckmässigste und in Bezug auf den Wachsconsum sparsamste aller denkbaren Formen der die Mittelwand der Bienenwaben zusammensetzenden Zellböden darstellen.

Hieran knüpft sich eine merkwürdige und sehr interessante Geschichte. Der französische Astronom Maraldi, welcher im Anfange des vorigen Jahrhunderts eine Abhandlung über die Bienen herausgab, war so überrascht von der Thatsache, dass die rautenförmigen Platten immer denselben Winkel hatten, dass er sich Mühe gab, diese Winkel zu messen, wobei er fand, dass die stumpfen Winkel 109 Grad 28 Minuten, die spitzen Winkel dagegen 70 Grad 32 Minuten maassen.

Der bekannte Réaumur, nach dem wir noch heute die Grade des von ihm construirten 80theiligen Thermometers zu zählen pflegen, wurde durch Maraldi's Entdeckung zu dem Gedanken angeregt, dass diese Einförmigkeit der Winkel in den Bienenzellen in Verbindung stehen könne mit der bewunderungswürdigen Raumersparniss in den Bienenwaben. Im Vergleich mit dem Honig, den die Zelle aufnehmen soll, ist das Wachs eine seltene und sparsame Substanz, welche in sehr kleinen Mengen mühsam gesammelt wird, und deren Production viel Zeit erfordert; es kommt daher wesentlich darauf an, bei der Construction der Waben möglichst viel Honig hineinzubringen und möglichst wenig Wachs zu verwenden. Darauf legte Réaumur der wissenschaftlichen Welt das Problem vor: „Gegeben ist ein sechsseitiges Gefäss, begrenzt durch rautenförmige Platten; wie gross müssen die Winkel sein, welche bei dem geringsten Aufwand von Material den grösstmöglichen Raum einschliessen?"

Er wandte sich mit dieser Aufgabe an den Mathematiker König von der französischen Academie der Wissenschaften mit der Bitte, ihm zu sagen, welche Winkel die drei rautenförmigen Platten haben müssten. König machte hierauf seine Berechnungen und fand, dass dies Winkel von 109 Grad 26 Minuten und 70 Grad 34 Minuten seien, was fast genau mit den Messungen Maraldi's übereinstimmte. Réaumur schloss hieraus, dass die Biene beinahe das schwierige Problem gelöst habe, indem eine Differenz von nur zwei Minuten zwischen der Messung und Berechnung so gering war, dass sie praktisch bei der wirklichen Construction eines so kleinen

Gegenstandes, wie die Bienenzelle gar nicht in Rechnung zu ziehen war.

Die Mathematiker waren natürlich entzückt von dem Resultat ihrer Untersuchung, denn sie zeigte, wie schön praktische Wissenschaft durch theoretische Kenntniss unterstützt werden könne, und die Bienenzelle wurde ein berühmtes Problem im Haushalt der Natur. Lange Zeit hindurch blieben diese Angaben unangetastet und unbestritten. Jeder konnte mit den geeigneten Instrumenten die Winkel selbst nachmessen, und die Richtigkeit der Berechnung eines Mathematikers wie König konnte schwerlich bezweifelt werden. Ein bekannter schottischer Mathematiker Maclaurin wollte sich indessen dabei nicht beruhigen und äusserte Bedenken an den bisherigen Resultaten; dieselben stimmten ziemlich genau überein, aber doch nicht ganz; es war ihm merkwürdig und wenig einleuchtend, dass gewissermaassen ein Fehler in dem Bau der Bienenzelle liegen sollte, und er hatte das Gefühl, dass in einer mathematischen Aufgabe vollkommene Genauigkeit nothwendig sei. So untersuchte er selbst die ganze Frage, fing an zu messen und fand Maraldi's Angaben correct, nämlich 109 Grad 28 Minuten und 70 Grad 32 Minuten!

Er machte sich nun daran, das Problem auszuarbeiten, welches König befolgt hatte, und fand, dass die wahren theoretischen Winkel ebenfalls 109 Grad 28 Minuten und 70 Grad 32 Minuten seien, und daher genau den thatsächlichen Ausmessungen entsprächen. Nun entstand eine neue Frage: Woher war diese Verschiedenheit in der Berechnung entstanden? Wie konnte ein Mathematiker wie König einen so grossen Fehler begehen? Bei genauer Untersuchung fand sich, dass König kein Vorwurf traf, sondern dass der Fehler in den Logarithmentafeln lag, deren er sich bedient hatte. Diesen Fehler aber entdeckte man zufällig, als man den Ursachen der Strandung eines Schiffes nachspürte, dessen Kapitän sich derselben Tafeln bedient hatte, um seinen Längengrad zu berechnen!

Diese Ermittelungen der teleologischen Naturbetrachtung lassen aber alle das naturwissenschaftliche Problem ungelöst: Warum und wie entstehen diese Formen so und nicht anders? Buffon wagte den ersten Versuch einer mechanischen Erklärung der Formen der Bienenzellen. Er sagte nämlich: Tausende von gleich grossen und mit gleichen Kräften begabte Wesen bringen mit Nothwendigkeit ein regelmässiges Werk zustande, wenn sie in einem beschränkten Raume sich ausweichen müssen. Dieses ist bei den bauenden Bienen der Fall; sie stellen dabei Zellen her von derselben Form, wie man sie erhält, wenn man in eine mit Wasser gefüllte Flasche möglichst viele gleich grosse Erbsen hineinwirft und die Flasche dann verschliesst und in kochendes Wasser stellt. Indem jede Erbse beim Aufquellen einen möglichst grossen Raum einzunehmen sucht, werden sie alle durch den gegenseitigen Druck, also eine rein mechanische Ursache, sechseckig. Ebenso werden nach Buffon die Bienenzellen durch den gegenseitigen Druck sechseckig.

Buffon hatte also klar erkannt, dass die Regelmässigkeit der Form als eine Wirkung von rein mechanischen Ursachen angesehen werden müsse, die Ursachen im Einzelnen aufzufinden, blieb ihm bei der Unvollständigkeit der Beobachtung versagt, auch ist seine Darstellung uncorrect. Zunächst ist die Form der Bienenzelle keineswegs die einer einfachen sechsseitigen Säule, sondern sie stellt eine Säule dar mit dem aus drei Rhomben gebildeten pyramidalen Boden. Die Gesammtform der Erbsen im Innern der Flasche ist die des aus der Krystallographie bekannten Rhombendodekaëders, nur die an den senkrechten Wänden der Flasche liegenden Erbsen haben wirklich die Form der Bienenzellen.

Auch Darwin gelang es nicht, das Problem zu lösen. Er gelangte zu der Ansicht, dass sich der Instinkt mit der Zeit vervollkommnet habe, und dass die Bienen von dem Bau von einzelnstehenden kugligen Zellen zu dem von einschichtigen und zweischichtigen Waben übergegangen seien — eine durch nichts bewiesene Vermuthung.

Erst im letzten Jahrzehnt ist es Müllenhoff gelungen, das Problem durch eine scharfsinnige, aber einfache Erklärung zu lösen, welche die Gesetze der Plateau'schen Gleichgewichtsfiguren für die Deutung der Verhältnisse im Zellenbau der Biene zur Basis hat. Die erste Anlage der Wabe ist eine Wachsleiste, welche von den Bienen an der Decke durch Aneinanderkleben von Wachsklümpchen hergestellt wird. Wenn diese noch dicke und rauhe Wachsleiste eben begonnen ist, so drängen sich, sobald eine der wachsliefernden Bienen ihren Platz verlässt, sofort von beiden Seiten andere Bienen mit ihren Kiefern gegen die Leiste und drücken und beissen in dieselbe rundliche Vertiefungen; das losgebissene Material wird mit neuhinzukommendem theils auf die Zwischenräume zwischen den Vertiefungen aufgetragen, theils zur Vergrösserung der Leiste benutzt. Durch die Verdünnung und die von beiden Seiten erfolgende Erwärmung bis zu 37° C. wird die Wachsleiste allmählich immer weicher; schliesslich, wenn ihre Decke nur noch etwa 0,1 mm beträgt, erreicht die Beweglichkeit des Materials den höchsten Grad, und die Thiere halten mit der Verdünnung der Wand inne, weil letztere der Thätigkeit der Kiefer nachgiebt. Dann erfolgt durch die blosse Contractilität des Materials die Anordnung des Wachses zu Häutchen gleicher Stärke, die vollkommene Ebnung der Wände, sowie die Bildung der

Flächenwinkel von 120 Grad. Nicht der Druck der einander entgegenarbeitenden Thiere, sondern die Contractilität des Materials ist das eigentlich Formbestimmende, also nicht durch den Druck der sich gegenseitig aneinanderpressenden Bienen entsteht die Form, wie bei den quellenden Erbsen in Buffon's Versuch. Nachdem in dieser Weise die sogenannten Maraldi'schen Pyramiden mit darangefügten kurzen Prismenseiten fertiggestellt sind, werden die letzteren in genau derselben Weise verlängert. Hat die Zelle die Länge der Arbeitsbiene erreicht, so wird sie mit einem Ei belegt und mit einem Deckel versehen. Dies bewerkstelligen die Arbeitsbienen durch Zusammenbringen der weichen, dünnen Zellränder.

Die Zellen, welche sich in einer Wabe nebeneinander befinden, verhalten sich wie Seifenblasen. Thatsächlich sind die Maraldi'schen Pyramiden Plateau'sche Gleichgewichtsfiguren, d. h. also Figuren mit kleinster Oberfläche bei gegebener Umgrenzung; und die ganzen Zellen sind isoperimetrische Figuren, d. h. Figuren mit kleinster Oberfläche bei gegebenem Inhalt. Bei dieser Entstehung der Bienenzellen ist demgemäss nicht die Kunstfertigkeit des Thieres, sondern der statische, unter den Gesetzen des Gleichgewichts wirkende Druck das Formgebende. Von einer künstlichen Bearbeitung des Wachses ist keine Rede, die Maraldi'schen Pyramiden bilden sich ausschliesslich nach physikalischen Gesetzen, aber nicht durch „bewusste Thätigkeit des Architekten". Der Bau der Königinzelle lässt die Kunstfertigkeit der einzelnen Biene keineswegs sehr bedeutend erscheinen, denn sie vermag nur am Grunde halbkuglig vertiefte Hohlcylinder zu bauen, die dicke Wachsmasse ist eben nicht plastisch.

Der Glaube an eine besondere Kunstfertigkeit und hervorragend instinctive Begabung, ja an ein besonderes Wunder bei den Bienen muss sonach schwinden, ohne dass die Entstehung dieser höchst zweckmässigen Zellenformen weniger wunderbar wird dadurch, dass man sie auf rein physikalische Ursachen zurückführt, anstatt sie dem Instincte zuzuschreiben. Im Gegentheil, die Einsicht, dass das überhaupt nur denkbar Zweckmässigste „ganz von selbst entsteht", lässt das Wunder nur um so grösser erscheinen. [4390]

Ueber aussterbende Thiere.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 233.)

II.

Mit einer Abbildung.

Nächst dem noch zur rechten Zeit geretteten europäischen Wisent dürfte uns der einst in ganz Europa häufige Biber interessiren.

Im verflossenen Jahre erschien eine sehr lesenswerthe Arbeit von Dr. H. Friedrich*), welche wir allen Freunden der Natur recht angelegentlich empfehlen können. Das Heft ist in der That eine Elegie über die letzten Reste dieses schätzbaren Thieres an der mittleren Elbe, denen der Verfasser an Ort und Stelle sorgfältige Studien widmete. Die Arbeit ist aber auch gerade im jetzigen Momente ein eindringlicher Mahnruf, damit nicht durch behördliche Verordnungen den Resten dieses merkwürdigen Thieres gar leicht ein bureaukratisches Begräbniss bereitet werde. Wir entnehmen derselben, dass dieser Nager zu seiner Vermehrung nichts braucht, als „Wasser, Holz und Ruhe". Wo diese drei Bedingungen vorhanden sind, dort gedeiht er auch heutzutage.

Gleichwohl scheint aber unsere heutige Civilisation nicht die Pflicht zu fühlen, dieses Kleinod der mittleren Elbe zu retten. Und es wäre doch thatsächlich die höchste Zeit dazu, denn die zwölfte Stunde ist bereits angebrochen.

„Was die Zahl der Biber auf der Elbstrecke Wartenburg-Magdeburg betrifft," schreibt Dr. Friedrich, „so ist klar, dass von einer auf den Kopf zutreffenden Angabe keine Rede sein kann. Wenn ich 1890 bei einer Zahl von 126 Bauen auf der Strecke Wittenberg-Magdeburg 200 Biber annehmen konnte, so dürften heute auf der ausgedehnteren Strecke bei 108 bewohnten Bauen kaum mehr als 160 Biber angetroffen werden. Es hat demnach im Laufe von drei Jahren der Bestand unserer Biber um circa ein Viertel seiner Gesammtzahl abgenommen. Und aller Voraussicht nach muss eine weitergehende Abnahme stattfinden, da die Lebensbedingungen im Laufe der Jahre immer ungünstiger für ihn werden. Die an den Elbufern in jedem Jahre weiter geführten Abpflasterungen, der immer reger werdende Schiffsverkehr, die fortgesetzte Umwandlung der unergiebigen Elbwerder in ertragsfähigere Wiesen — dies alles trägt dazu bei, den Bibern das Dasein zu erschweren. So wird beispielsweise das den Dörfern Salbke und Westerhüsen gegenüberliegende Gebiet der Magdeburger Stiftungsforsten eine den Bibern ungünstige Veränderung dadurch erfahren, dass der zwischen der Stromelbe einerseits und dem Kuhlenhagen und Mönchsgraben andrerseits gelegene dichte Weidenwerder auf Anordnung der Strombauverwaltung behufs Schaffung freien Wasserlaufs abgetrieben und in Wiese verwandelt wird. Die fünf dort liegenden Baue müssen gleichzeitig mit dem Holzbestande verschwinden."

*) Dr. H. Friedrich, *Die Biber an der mittleren Elbe.* Nebst einem Anhange über *Platypsyllus castoris Ritsema.* Dessau 1894, Paul Baumann. 47 Seiten. 2 Mark.

Der Biber war bekannter Weise in alten Zeiten im ganzen Europa, vom Mittelländischen Meere angefangen, bis nordwärts hinauf in die skandinavische Halbinsel, reichlich vertreten. In Bayern allein nahmen nicht weniger als 60 Orts- und Bachnamen ihren Ursprung von dem Worte Biber her.

Obwohl noch in allerneuester Zeit geglaubt wurde, dass dieses selten gewordene Thier in mehreren Ländern unseres Festlandes sich erhalten habe, so beruhen dennoch die diesbezüglichen Mittheilungen nicht auf Thatsachen. Es erscheint im Gegentheile erwiesen, dass unser Nager ausserhalb Deutschlands im ganzen übrigen Europa nur mehr an einem einzigen Punkte Frankreichs vorhanden ist, nämlich im Flussgebiete der Rhône, jedoch auch dort nur in sehr spärlicher Zahl.

Abb. 150.



Biber. (Nach Brehm.)

Der Biber gehört ebenfalls zu denjenigen Säugethieren, deren Existenz an die Ebene gebunden ist, denn er bedarf ruhig fliessenden Wassers; seine eigenthümlichen Bauten vermag er in den reissenden Gebirgsbächen nicht zu Stande zu bringen. Und dieser Umstand wurde ihm, gerade so, wie dem Wisent, verhängnissvoll, weil eben die Wälder, und zwar die Laubwälder, sich beinahe durchweg ins Gebirge zurückzogen und die Ebene ganz dem Ackerbau unterworfen und die ursprüngliche Natur auf derselben vernichtet wurde. Während diejenigen Waldthiere, die dem Gebirgsleben nicht abhold sind, in den Forsten noch einen theilweisen Schutz geniessen, müssen die Species der Niederung, wenn sie nicht besonders flink, geschickt oder listig sind, und wenn ihnen nicht durch besondere menschliche Fürsorge Zufluchtsstätten geboten werden, dem sicheren Untergange zueilen.

Dass die Biber leicht geschützt und gerettet werden könnten, erhellt aus den Mittheilungen Dr. Friedrichs ganz klar und unbestreitbar. Ihr heutiges verhältnissmässig zahlreiches Vorkommen an einzelnen besonderen Stellen der Elbe ist eben grösstentheils ein ganz einfaches Resultat von Flussregulirungen. Es wurde zum Beispiel eine Windung dieses Stromes, welche von Dornburg bis Salbke reicht und früher schiffbar war, durch den neu gegrabenen Elbumfluthkanal durchschnitten und das vorherige Strombett in ein todtes, nicht fliessendes, nur durch Grundwasser gespeistes Gewässer verwandelt. Dieser Theil der alten Elbe war für die Biber wie geschaffen, und nachdem die Schiffahrt auf dieser Strecke aufgehört hatte, liessen sie es sich hier in dem mit Weiden und mit Gesträuch bewachsenen ruhigen Gebiete wohl gefallen und vermehrten sich in auffallender Weise.

Heutzutage befinden sich die Biber verhältnissmässig am zahlreichsten am rechten Ufer der Elbe

im Gebiete der Oberförsterei Steckby. Leider aber sind die neuerdings eingetretenen Verhältnisse für diese Art so drohend geworden, dass durch die maassgebenden Kreise ein staatliches Eingreifen verlangt werden müsste, während andrerseits auch die Bildung mehrerer Bibercolonien an verschiedenen geeigneten Stellen des Reiches versucht werden sollte. Wenn die Schottländer den amerikanischen Biber aus Canada in ihrem Lande heimisch machen wollen, so ist es doch in zehnfachem Grade Pflicht, die noch vorhandenen europäischen nicht verloren gehen zu lassen.

III.

Mit einer Abbildung.

Von allen Thieren sind, wie bereits betont wurde, diejenigen zuerst dem Untergange geweiht, welche einerseits unbehülflich, andrerseits als erlegtes Wild verbrauchbar sind. Die gewandteren Arten folgen aber stufenweise nach.

Sehr auffallend sehen wir das bei den Robben bewiesen. Während nämlich die scheueren und beweglicheren Arten sich sogar auf unserem Continente und in dessen Nachbarschaft erhalten haben und sich bis jetzt nur vor der fortschreitenden dichteren Bevölkerung zurückzogen — wir nennen die gemeinen Seehunde, die Sattelrobbe u. s. w. —, finden wir das traurige Gegenstück gerade auf den entlegensten Theilen unseres Planeten sich vollziehen. So ist z. B. die Elephantenrobbe (*Macrorhinus leoninus* = *Phoca elephantina*), eine riesige, aber ungemein schwerfällige und unbehülfliche Art, von der südlichen Spitze Amerikas sowie von den Küsten des Feuerlandes und den Falklands-Inseln, wo sie vormals sehr häufig war, gänzlich ausgerottet. Das rapide Verschwinden dieser Art ist auf den ersten Blick um so überraschender, als sie noch in den fünfziger Jahren ein ungeheures Verbreitungsgebiet hatte und beinahe an allen amerikanischen Küsten des Stillen Oceans, sogar an derjenigen von Californien, in Menge vorhanden war. Vierzig Jahre genügten, um dieses geschätzte Wild von allen Küsten Amerikas verschwinden zu machen!

Wenn uns jedoch diese Erscheinung im ersten Augenblicke überrascht, so wird sie uns gar bald verständlich, wenn wir bedenken, dass die Elephantenrobbe den Robbenschlägern, von denen ganze Expeditionen auf diese ergiebigste aller Jagden hinaussegelten, eine im wahren Sinne des Wortes unbewegliche, ganz wehrlose, so zu sagen ganz fertig zu ihren Füssen liegende, Beute darbot.

Eine einzige solche Jagdgesellschaft konnte binnen acht Tagen 1200 von diesen 3 bis 5 m langen Thieren erschlagen. Coreal erzählt, er sei mit 40 Mann gelandet, und habe binnen einer halben Stunde deren 400 Stück niedergemacht.

Die europäische Mönchsrobbe (*Monachus-Stenorhynchus albiventer*) ist in unseren Meeren schon recht selten. Ihre amerikanische Schwester (*Monachus tropicalis*), vor Zeiten um Yucatan, Florida und an den Küsten der grossen Antillen nicht gerade selten, ist vielleicht schon ganz verschwunden; wenigstens wird sie nur mehr hin und wieder gesehen.

Es wäre freilich dringend angezeigt gewesen, einer solchen schrecklichen Vernichtung der Naturgeschöpfe gewaltsam Einhalt zu thun. Leider rührte sich aber die Administration der interessirten Staaten — in die leidige Politik bis über die Ohren vertieft — Jahrzehnte hindurch ganz und gar nicht. Erst vor etwa 1½ Jahren hörten wir von einer wirklich ernsten diesbezüglichen Maassnahme. Die chilenische Regierung verbot nämlich auf vier Jahre die Jagd der Seesängethiere an ihren Küsten und beorderte die zu diesem Zwecke beschafften zwei Kriegsschiffe *Condor* und *Huemul* an die betreffenden Stellen, wo sie fortwährend Wache halten müssen. Nun werden aber vier Jahre kaum genügen, um das Zerstörte wieder nachwachsen zu lassen; hierzu wären Jahrzehnte nöthig.

Wenn nicht im hohen Norden unserer Hemisphäre durch jetzt schon dringend nöthige Verbote ein Eingriff in das Gebaren der Robbenjäger gemacht wird, so dürften binnen kurzem sämmtliche Robbenarten, unter ihnen auch das hochgeschätzte Walross (*Trichechus rosmarus*), das Schicksal der Elephantenrobben theilen. Seit vier bis fünf Jahrzehnten scheinen sie sich auf ¼ bis ⅕ der vormaligen Menge vermindert zu haben, und was das jähe Ende einer so rapiden Verminderung zu sein pflegt, das hat sich bei allen ähnlichen Fällen, bei Bibern, Alken, Bisons, Auerochsen u. s. w., augenscheinlich bewiesen. Wie wir aus amerikanischen Quellen entnehmen, ist die pacifische Walrossform (Abb. 151), die von mehreren Autoren als selbständige Art (*Trichechus obesus*) betrachtet wird, noch ärger gefährdet, als unsere atlantische Form, obwohl im Stillen Ocean die eigentliche Walrossjagd erst 1860 begann. Von 1870 bis 1880 sind aber bereits etwa 100000 Stück niedergemetzelt worden. Wenn also die maassgebenden Kreise solchem frevelhaften Treiben müssig zusehen, so beweisen sie damit nur zu deutlich, dass sie in ihrer kleinlichen Kurzsichtigkeit gar keinen Begriff von den Pflichten der heutigen Menschheit gegenüber der Nachkommenschaft besitzen. Denn die Vorsorge — „das ist's ja, was den Menschen zieret, und dazu ward ihm der Verstand!" — „Den schlechten Mann muss man verachten, der nie bedacht, was er vollbringt."

Wozu sich denn mit den edlen Zwecken der Menschheit brüsten, wenn man sich mit seinem müssigen Zusehen eben nicht über das Niveau einerseits des Raubthieres, anderer-

seits des Faulthieres erheben kann. Eigentlich bilden nur die Forstleute — Ehre und Achtung sei ihnen gespendet! — eine wohlthuende Ausnahme in dem gedankenlosen Treiben der übrigen Alltagspolitiker und Beamten. Jene arbeiten für die Zukunft, für unsere Kinder und Kindeskinder.

Was wäre unser altes Europa bereits heute ohne ihr gesegnetes Walten? Und was in dieser Richtung durch Regierungsmaassnahmen gethan werden kann, zeigte sich auf die schlagendste Weise im Stillen Ocean, wo die russische Regierung die Jagd auf die Seebären (*Otaria ursina*), jene Robben, die uns die werthvollste aller Pelzarten, nämlich den „Sealskin", liefern, im Anfange dieses Jahrhunderts regulirte. Auf den Pribylow-Inseln, wo früher Hunderttausende geschlachtet wurden, verschwanden diese Thiere durch die rasenden Vernichtungsexpeditionen der Robbenjäger dermaassen, dass die jährliche Ausbeute nach und nach bis auf 3000 Stück herabgesunken war. Durch vernünftige Gesetze wurde dann ihrer Vermehrung wieder derart Vorschub geleistet, dass eben dort heute zur Zeit ihres Uferaufenthaltes (vom Mai bis October) jährlich beinahe 5 Millionen Seebären ans Land gehen. Von diesen dürfen jährlich nicht mehr als 100 000 Stück erlegt werden; die übrigen können sich frei vermehren.*)

Abb. 151.



Kopf des pacifischen Walrosses (*Trichechus obesus*).

Solche wohlbegründete Eingriffe in die Zerstörungslust einzelner Individuen und Jagdgesellschaften, die auf Kosten der eigentlich der gesammten Menschheit angehörenden Naturreichthümer leben, würden bald sämmtliche Robben sich wieder in ihre ursprüngliche Zahl vermehren lassen.

Den eigentlichen Seesäugethieren, die im offenen Meere gejagt werden, geht es ebenfalls nicht besser. Wir haben ja gerade vor wenigen Monaten wieder die Klagen vernommen, laut welcher der Bartwalfang immer schlechtere Resultate liefert, und das Fischbein daher im Preise steigen muss. Die Nordwale haben übrigens im Eismeere dem Menschen unzugängliche Zufluchtsstätten gefunden; und wenn ihre Zahl dennoch bedeutend abnimmt, so ist es nur zu sehr erklärlich, dass der Pottwal, der sich im Eismeere nicht wohl fühlt, sich bereits wenigstens auf die Hälfte seiner früheren Zahl vermindert hat. Dies ergiebt sich aus den Jagdresultaten, die heute nur mehr die Hälfte derjenigen vor 40 Jahren erreichen. Und wenn wir dabei bedenken, dass

*) Vergl. *Prometheus* 1894 (V. Jahrgang) S. 8 u. f.

der heutige Walfang mit viel grösserer Energie und durch viel mehr Schiffe betrieben wird als ehedem, so sind wir sogar geneigt zu glauben, dass heute nur mehr ¼ so viele Pottwale leben, wie vor 40 Jahren.

IV.

Eine verhältnissmässig sehr grosse Zahl von Wiederkäuerarten, besonders von Antilopen, lebt noch auf dem kaum erforschten Festlande Afrika. Es bewies sich auch hier, wie in Nordamerika, dass die wilden Naturvölker ihre Jagdthiere beinahe überall schonen und demzufolge mit ihnen seit den Urzeiten zusammenleben. Diese von uns verachteten Menschenstämme scheinen auf der ganzen Erde ein zielbewusstes, sparsames Ausnützen ihres Wildbestandes adoptirt zu haben, welches nur in denjenigen Gebieten, wo die Europäer eingedrungen sind, einem kopflosen und rasenden Gemetzel den Platz einräumen musste.

Es ist sehr zu befürchten, dass die jetzt rasch fortschreitende Colonisation Afrikas allen diesen Urschätzen mit ebenfalls fürchterlicher Raschheit den Garaus machen wird, falls die Regierungen, welche dort zur Zeit die Colonisation in Händen haben, nicht durch weise Maassregeln diese unersetzbaren Schöpfungsformen vor dem sicheren Untergange retten.

Ein Beispiel dieser Art liefert die Elenantilope *(Antilope oreas)*, welche noch im 18. Jahrhunderte im Caplande vorhanden war, heute jedoch von dort gänzlich verschwunden ist und nur mehr nordwärts vom Wendekreis des Steinbocks in namhafter Anzahl zu leben scheint. In welchem Maasse das Thierreich aus diesen Gegenden verschwunden ist, darüber beklagte sich unlängst der Afrikajäger Bryden. Bei der Capstadt gab es einst so viele Löwen, dass der Gouverneur ihren Angriff auf die Stadt befürchtete. Die Anzahl von Antilopen machte den Ackerbau beinahe unmöglich; der Reisende begegnete nicht selten an einem einzigen Tage 150 Nashörnern (Rhinoceros), und auch die Giraffen weideten dort in Herden von etwa 100 Individuen. Von allen diesen Reichthümern der Natur besteht nur mehr der Schatten, und das seltsame Stumpfnashorn *(Rhinoceros simus = R. Burchellii)* ist sammt dem Quagga ganz verschwunden. Es ist dies ein im höchsten Grade mahnendes Bild für die übrigen Afrikaländer. Bryden spricht bereits den dringenden Wunsch aus, dass in der Nähe des Maschonalandes etwa 50 000 Hektare als Schonungsgebiet bestimmt werden sollen, wo dann das Jagen natürlich streng verboten sein müsste. Wir glauben, dieser Wunsch ist sogar zu bescheiden; in Continenten, welche eine so ungeheure Zahl von Kleinodien der Natur bis in unsere Tage aufbewahrt haben, sollten solche Schonungsplätze nicht mit 50 000, sondern mit Hunderttausenden von Hektaren bemessen werden.

Einzelne intelligente Grossgrundbesitzer thun wohl auch im Caplande ihr Möglichstes, um den Rest der prachtvolleren und edleren Thierarten zu retten. So haben sie in ihren Ländereien den Buntbock *(Bubalis pygarga)* aus der Gruppe der Kuhantilopen, ferner den schönen, grossen, schraubenhörnigen Kudu *(Strepsiceros kudu)* bis heute vor der Ausrottung bewahrt. Es liegt aber die Unsicherheit dieses jedenfalls im höchsten Grade lobenswürdigen Bestrebens zu sehr auf der Hand, als dass wir darin eine nur halbwegs genügende Garantie finden könnten. Denn leider folgt einem einsichtsvoll denkenden Eigenthümer nicht selten (wir sollten eigentlich sagen: nur zu oft) der bornirte Geldprotz, dem solche höheren Ziele nicht ins dumpfe Gehirn dringen können, und der dann in kürzester Zeit aus blosser Laune oder aus Bosheit vernichtet, was hochherzige Vorfahren mit grossen Opfern aufbewahrten.

Eben vor Abschluss dieser Zeilen geht uns eine Mittheilung zu, laut welcher die afrikanischen Elephanten vor dem Untergange gerettet werden sollen. Der Plan beschäftigt sich mit der Domestication dieses herrlichen Thieres, so wie dieses mit seinem indischen Bruder schon längst geschehen ist. Man macht mit Recht geltend, dass der grossöhrige afrikanische Elephant ganz sicher gezähmt und für Culturzwecke verwendet werden könne, da er bereits zu Hannibals Zeiten durch die Carthager im Kriege als Lastträger benutzt worden ist. Leider ist die Statistik der afrikanischen Elephantenmorde geradezu grässlich. Es sollen jetzt jährlich rund 50 000 Stück dieser Riesenthiere niedergemetzelt werden, und zwar ausschliesslich nur, um Elfenbein zu gewinnen. Jeder denkende Mensch muss sich über solche Raserei empören. Wir könnten den Gegenstand mit salonmässigen Ausdrücken unmöglich behandeln, und so wird es am besten sein, wir überlassen es Jedem unserer Leser, sich sein Urtheil zu bilden. Nur von den Afrika erschliessenden Mächten ist eine Hülfe zu hoffen; bleibt diese aus, so wird es binnen acht bis zehn Jahren dem afrikanischen Elephanten gerade so ergehen, wie dem nordamerikanischen Bison und dem europäischen Wisent — eigentlich noch trauriger, da ja die Elephanten sich noch weniger vermehren, als jene Wiederkäuer.*)

*) Nach beendetem Satze erhielten wir die erfreuliche Nachricht, dass sich eine zu diesem Zwecke gebildete Gesellschaft in England endlich activ der afrikanischen zoologischen Schätze annehmen wird. Es soll zuerst ein reservirtes Gebiet von 80 000 ha creirt und umzäunt werden, worin die am ärgsten bedrängten Arten ein natürliches Asyl finden sollen, vor allen die Wiederkäuer und Rinocerose. Eine Subscription von 300 000 M.

Ein Seitenstück zu Afrika bildet der kleine australische Continent nebst den hinzugehörenden Inseln. Nicht nur die Thier-, sondern auch die Pflanzenwelt ist dort arg bedroht. In neuester Zeit ist letztere auch durch die eingeführten und sich unglaublich vermehrenden Lapins (Hasen) dem Verderben preisgegeben. Und wenn diese — laut zu uns gelangter Nachrichten — die Pflanzendecke der Erdoberfläche dermaassen verschwinden machen, dass die Schafherden zu Grunde gehen, so müssen natürlich von den betreffenden Stellen die durch die Feuerwaffen ohnehin ungeheuer zusammengeschmolzenen Känguruhs ebenfalls verschwinden. Merkwürdig, dass die englischen Bewohner Australiens noch nicht an die Bildung von Nationalparken gegangen sind, wie ihre Brüder in den Vereinigten Staaten. Denn wenn diese auch auf allen Continenten angezeigt sind, so sind sie wahrlich nirgends dringender, als im fünften Welttheile, wo wir gerade die anderwärts bereits ausgestorbenen interessantesten Urformen der Thierwelt noch lebend vor uns sehen. (Fortsetzung folgt.)

---

wird die ersten Auslagen sichern. Vor allen arbeitet Fred Courtenay **Selous**, der berühmte Kenner der afrikanischen Fauna, am Gelingen des Unternehmens. Cecil **Rhodes**, Gouverneur des Caplandes versprach zu diesem Zwecke ein entsprechendes Territorium im Maschonaland. An dem edlen Zwecke wirken die bekanntesten englischen Zoologen mit, wie Sir Will. Henry **Flower**, Director der zoologischen Sammlung am *British Museum*, James Edm. **Harting**, zweiter Sekretair der *Linnean Society*, Richard **Lydekker** in Harpender, und viele Schriftsteller und Künstler. K. S.

Gasmotor-Dynamomaschine von 200 PS.

Von E. Rosenboom, Ingenieur.

Mit einer Abbildung.

Einen Hauptanziehungspunkt auf der Deutsch-Nordischen Handels- und Industrie-Ausstellung in Lübeck bildete sowohl für Techniker, besonders Gasfach- und Elektrotechniker, als auch für Laien die sehr interessante elektrische Beleuchtungsanlage und zwar speciell die Erzeugungsstation der elektrischen Energie. Der gesammte für die Ausstellung nöthige elektrische Strom, mit dem 166 Bogenlampen, 800 Glühlampen, 9 Scheinwerfer und eine Anzahl von Elektromotoren gespeist wurden, wurde in der Centrale in der Maschinenhalle der Ausstellung durch Gasdynamomaschinen der Firma **Gebrüder Körting** zu Körtingsdorf bei Hannover erzeugt, welche sich seit Jahren im Bau von Gasmotoren besonders für elektrische Beleuchtung eines bedeutenden Rufes erfreut. Als Generator diente, abgesehen von einer Anzahl kleinerer ausgestellten Maschinen, welche zur Aushilfe und für kleinem Strombedarf in Betrieb gesetzt wurden, eine Körtingsche Doppel-Tandem-Gasdynamomaschine von 200 Pferdestärken Leistung. Dieser Gasmotor ist der grösste, welcher bisher in Deutschland in Thätigkeit gewesen ist und bietet in der Anordnung wie in der Detailconstruction sehr viel Interessantes. Er ist combinirt aus zwei neben einander liegenden Tandemmaschinen mit gemeinschaftlicher Kurbelwelle. Abbildung 152 stellt einen solchen Körtingschen Tandem-Gasmotor nebst Dynamo dar; zwei Arbeitscylinder liegen hinter einander und sind, wie bei Tandem-Dampfmaschinen, durch eine Kolbenstange verbunden. Diese Tandembauart bietet manche Vortheile; während bei eincylindrigen Gaskraftmaschinen auf vier Hübe, also zwei volle Umdrehungen, nur ein Krafthub kommt (*Prometheus* 1895, No. 282, S. 342, Gaskraftmaschinen), ist die Steuerung bei den Tandemmotoren so eingerichtet, dass während der eine Kolben seinen Krafthub macht, beim anderen die Ansaugung für die nächste Explosion geschieht, so dass auf jede Umdrehung ein Krafthub kommt, wie bei den Zwillingsmotoren; hierdurch wird die Gleichmässigkeit des Ganges, welche für den Betrieb elektrischer Lichtmaschinen unbedingt nothwendig ist, erhöht. Die beiden Cylinder liegen nahe neben einander, Lager, Stopfbüchsen etc. sind leicht zugänglich; die Maschine ist auch für grosse Leistungen übersichtlich und bequem zu warten. Aus zwei solchen Maschinen war der obige grosse Viercylindermotor der Lübecker Ausstellung vereinigt; die zwei Paar Cylinder lagen neben einander an derselben Seite der Welle; die beiden vorderen Kolben arbeiteten direct mit Pleuelstange auf die gemeinschaftliche Kurbelwelle. Um eine hohe Gleichmässigkeit des Ganges zu erzielen, arbeitete die Regulirung nicht mit aussetzenden Zündungen, wie bei den gewöhnlichen Gasmotoren für Gewerbebetrieb, sondern mit variablen Füllungen. Es fiel dabei nie eine Explosion aus, der Regulator beeinflusste je nach dem Kraftbedarf in der Ansaugeperiode die Gasluftmischung. Ausser dieser Regulirung hatte man es in der Hand, beliebig 1, 2, 3 oder alle 4 Kraftcylinder arbeiten zu lassen, indem einfach beliebig die Gaszuleitung zu einem oder mehreren Cylindern abgesperrt werden konnte, worauf der betreffende Kolben leer lief; auf diese Weise konnte man die Maschine den verschiedensten Anforderungen von ein Viertel bis zur vollen Leistung anpassen bei gleichbleibendem Wirkungsgrad, indem jeder einzelne Cylinder in seiner Arbeitsleistung annähernd constant blieb, also in ökonomisch vortheilhafter Weise arbeitete. Der Gleichförmigkeitsgrad der Maschine war bei allen diesen verschiedenen Variationen derartig, dass er für den elektrischen Betrieb vollkommen ausreichte und kein Schwanken des Voltmeters zu bemerken war.

Sehr einfach und schön war noch die Einrichtung zum Ingangsetzen der Maschine. Gas-

motoren laufen bekanntlich, und nach ihrer Construction naturgemäss, nicht von selbst an wie Dampfmaschinen, sie müssen vielmehr durch aussere Kraft in Gang gesetzt werden, bis nach einem Sauge- und einem Compressionshube die erste kraftleistende Explosion erfolgt; bei grösseren Maschinen bewirkt man das Ingangsetzen durch Hebelmechanismen oder auch durch einen besonderen kleinen Antriebsmotor, welcher letzterer leicht mit der Hand in Gang gesetzt werden kann. Bei dem besprochenen 200pferdigen Doppel - Tandem - Gasdynamo wurde dagegen die Ingangsetzung durch Druckluft bewirkt. Durch eine mittelst besonderen kleinen Motors betriebene Luftkompressionspumpe wurde in einem Behälter gepresste Luft erzeugt. Dieser Behälter stand durch eine Leitung mit dem Einströmungsventil eines der vier Kraftcylinder in Verbindung; durch eine sehr einfache mit einem Handgriff zu bewirkende Umstellung wurde die Pressluft in den Arbeitscylinder eingelassen, wo sie den Kolben vorwärts trieb und so die Maschine in Bewegung setzte.

Abb. 152.

Körtings Gasmotor-Dynamomaschine von 200 PS.

Auf beiden Enden der Kurbelwelle war je ein Gleichstrom-Dynamo aufgesetzt; dieselben waren parallel geschaltet, weil der Strom in der Ausstellung mit 110 Volt vertheilt wurde; jeder Dynamo lieferte bei 110 Volt bis 600 Ampère.

Durch Hintereinanderschaltung der beiden Dynamos hätte man mit derselben Maschine einen Strom von 220 Volt für ein Dreileitersystem erzeugen können.

Der Gasverbrauch der Maschine betrug für die Stunde und effective Pferdestärken-Leistung 500 Liter und da man zwölf 16kerzige Glühlampen mit 1 PS. betreibt, so wurde bei voller Leistung für die Glühlampe und Stunde eine Gasmenge von 40—45 Liter verbraucht. [4355]



RUNDSCHAU.

Die Pariser Monatsrevue der Anthropologischen Schule brachte in ihrem Octoberheft eine Arbeit des Herrn **Mahoudeau** über **Albinismus**, der wir folgende Einzelheiten entnehmen. Im Gegensatze zum **Melanismus**, der in einer Ueberproduction dunkler Farbstoffe in den

Oberhautgebilden besteht, bezeichnet man als Albinismus bekanntlich ein Zurückbleiben der Pigmentbildung in Haut, Haar, Gefieder und Augen, welches bei Thieren ebensowohl wie beim Menschen vorkommt und verschiedene Grade der Ausbildung darbietet. Oft handelt es sich nur um eine Abnahme, nicht aber ein gänzliches Verschwinden des Farbstoffes, und wenn auch aller Farbstoff dem Haare verloren gegangen ist, unterscheidet es sich immer noch durch seine Durchsichtigkeit von dem Greisenhaar, welches durch eingedrungene Luftbläschen undurchsichtig weiss wird. Während die Entfärbung von Haut und Haar den Albinos nicht weiter hinderlich wird, führt das Fehlen des schwarzen Farbstoffes oder Melanins im Augapfel zu einer Ueberreizung des Sehnervs und grosser Lichtscheu, so dass das Tageslicht nur bei beständigem Blinzeln ertragen wird und die Augen durch dunkelfarbige Brillen geschützt werden müssen.

Wenn bei farbigen Rassen leichte Grade von Albinismus eintreten, so gleichen die Befallenen oft Personen der weissen Rasse, und daher stammt die oft wiederholte Mittheilung der Reisenden, dass man da und dort blonde Menschen unter den Farbigen getroffen habe. Dr. Corre sah z. B. auf Madagascar Zwillinge, deren Vater zu den Sakalaven und deren Mutter zu den Betsinitsa gehörte und welche in ihrem Aussehen an Nordgermanen erinnerten; die Haare waren hellblond, die Augen blass grünlichblau mit einem braunen Ring um die schwarze Pupille. Die Haut erschien weiss, am Halse und im Gesicht rosig. Sie konnten, wenn die Sonne nicht gar zu hell schien, gut sehen. In Neu-Caledonien sah Herr de Rochas Kinder ganz schwarzer Eingeborenen mit trübweisser Haut, die ganz mit sternförmigen kastanienbraunen Flecken übersät war, wie umgekehrt bei uns Personen mit dunkelpigmentirten Leberflecken vorkommen. Aber diese Negerkinder hatten gleichzeitig feine flachsblonde Haare und schönblaue Augen, mit denen sie gut sehen konnten, ohne von der Sonne geblendet zu werden. Bei den Negern kommen Albinos mit röthlichem Haar und blauen Augen vor, weil nur der schwarze Farbstoff des Haares nicht gebildet wird, der daneben vorhandene rothe aber vorhanden bleibt. In Bahia sah Herr de Porte Negerzwillinge, von denen das eine Kind vollkommen schwarz war und den Eltern glich, während das andere weisshäutig war, sehr stark gelockte weissröthliche Haare und hellblaue lichtempfindliche Augen besass.

Der Albinismus ist im Allgemeinen angeboren, doch sind auch Fälle von später eingetretener Entfärbung bekannt geworden, z. B. derjenige eines Negerknaben, welchen Guillaume Byrd 1697 in Virginien beobachtete, der sich in seinem dritten Lebensjahre ohne voraufgegangene Krankheit zu entfärben begann. Die *Philosophical Transactions* brachten einen noch genauer berichteten Fall, welchen James Bates 1758 als Arzt zu Leonardtown in Maryland beobachtete. Eine Negerin begann sich in ihrem 25. Jahre bei voller Gesundheit zu entfärben, vier Fünftel der Körperhaut waren damals bereits so durchsichtig geworden, dass die Adern in ihren Verzweigungen durchschimmerten, wie bei einer „blaublütigen" Europäerin. Aehnliche Fälle sind noch mehr bekannt geworden und 1879 veröffentlichte Dr. Smester Beobachtungen an einer Negerin im Süden Haïtis, die sich seit ihrem dreissigsten Jahre zu entfärben begann. Die Frage, wie diese Erscheinungen zu deuten seien, ist in mancher Beziehung streitig. Die Einen haben gemeint, dass die dunkelfarbigen Rassen durch Anpassung an die Bedingungen sonnendurchglühter Gegenden aus helleren Rassen entstanden seien, wie denn auch die Hausthiere, z. B. in Indien, eine dunkle Haut bekommen oder zu Grunde gehen, weil die intensive Bestrahlung sie tödtet. Auf der andern Seite hat Pösche die blonde Menschenrasse des nördlichen Europas für eine allmählich entfärbte ausgehen wollen. Allein der Vergleich der Blonden mit Albinos trifft in keiner Weise zu, denn sie besitzen in Haut und Haar, vor Allem aber im Augapfel reichlichen Farbstoff; der Albinismus ist vielmehr eine bestimmte, auch unter den Blonden auftretende Constitutionskrankheit, deren Ursachen man nicht kennt, die aber darauf beruht, dass die Pigmentbildung in allen Oberhautorganen gleichmässig unterbleibt. Da aber die schwarzen Rassen in denselben regelmässig zwei Farbstoffe, rothen und schwarzen, enthalten — der rothe kann in hervorragender Menge aus Negerhaar gewonnen werden — so kann die Bildungshemmung zuweilen nur den schwarzen Farbstoff betreffen und dann scheinbare Blondheit erzeugen. Im Uebrigen treten auch solche röthlichen Neger in keiner Weise aus ihrer Rasse heraus.

Ernst Krause. [4387]

* * *

Ueber die Grenzen der Tonhöhe der menschlichen Stimme hat Le Conte Stevens sehr interessante Untersuchungen in der *Physical Review* (New York) publicirt. Der tiefste Ton, welcher von der menschlichen Stimme bisher bekannt ist, ist das fünfgestrichene F mit 43 Schwingungen, welches einem deutschen Bass, Fischer, im 18. Jahrhundert zugeschrieben wird. In der heutigen Oper findet man selten einen Bass, welcher tiefer singt als das dreigestrichene C (64 Doppelschwingungen). Der Gelehrte meint, dass diese Tiefe nur unter abnormen Bedingungen übertroffen wird; es gelang ihm selbst, als seine Stimmbänder durch einen Influenza-Anfall geschwollen waren, noch das zwei Töne tiefere A (53 Schwingungen) in schwachem und sehr unmusikalischem Klang zu erreichen. Ein gewöhnlicher Sopran reicht bis C mit 1024 Schwingungen, und die mittleren Grenzen der menschlichen Stimme dürften 100 für den Bass und 1000 für den Sopran sein. Adelina Patti erreicht noch G mit 1536 Schwingungen mit gutem Klange. Mozart bezeugte i. J. 1770, dass Lucrezia Ajugari in Parma noch auf dem dreigestrichenen D trillern konnte und in Passagen sogar das sechsgestrichene C (2048 Schwingungen) erreichte. Vor kurzem soll ein amerikanischer Sopran, Miss Ellen B. Yaw, noch darüber hinaus bis zum E mit 2560 Schwingungen gesungen haben. Für ungewöhnliche Stimmen kann man daher den Umfang von 50 im Bass und 2500 im Sopran annehmen. Ganz ausserordentliche Höhen beobachtete Stevens im Schrei spielender Kinder, welche nach wiederholten Feststellungen zwischen 2500 und 3000 Doppelschwingungen variiren konnten. Der äusserste Spielraum der menschlichen Stimme würde somit sechs Octaven betragen. Einzelne Stimmen haben im Durchschnitt zwei, seltener drei Octaven, selten darüber. Die Stimme der erwähnten Italienerin Ajugari allerdings besass den fabelhaften Umfang von $4\frac{1}{2}$ Octaven, da sie in der Tiefe bis zum G_2 (192 Schwingungen) reichte.

E. T. [4327]

* * *

Clichés aus Gyps. Eine Neuheit, welche geeignet ist, den bisher gebräuchlichen Metallclichés Concurrenz zu machen, sind Tondruckplatten, Clichés und Drucktypen aus Gyps, deren Herstellungsverfahren bereits zum Patent angemeldet ist.

Die Firma „Rheinische Gyps-Industrie" in Heidelberg theilt uns hierüber folgendes mit:

Auf eine Metallunterlage (man verwendet dazu am besten Schriftmasse von abgenutzten Typen) wird nach einem besonderen Verfahren eine 1—2 cm hohe Gypsschicht aufgekittet, die unzertrennlich mit der Unterlage verbunden ist. Dieser Ueberzug wird jetzt entsprechend gravirt, was vermittelst eines Stahlstiftes, der ähnlich dem von den Lithographen benutzten ist, geschieht und in der weichen Gypsmasse leicht ausführbar ist. Nach Fertigstellung des Clichés wird die Gypsmasse mit einer patentirten Gypshärtungsflüssigkeit, „Cementflüssigkeit" genannt, mittelst eines Pinsels imprägnirt. Das so gehärtete Gypscliché nimmt die Druckerschwärze gut auf und druckt sie sauber ab, widersteht dem Drucke der Presse, kann nach dem Gebrauch abgewaschen werden, ohne dass man Gefahr läuft, dass die Nachtheile, die dem Zink anhaften, hierbei vorkommen. Das Gypscliché bleibt zu wiederholtem Gebrauch nach langer Zeit unveränderlich bestehen. Ein anderer Vortheil gegenüber dem Metallcliché ist die unverhältnismässig grössere Billigkeit. Ein dritter Punkt ist die Einfachheit des Verfahrens, die es jedem einigermassen gewandten Drucker ermöglicht, sich Gypsclichés selbst herzustellen. O. Fo. [4290]

* * *

Reactionszeit der Menschenrassen. In einem der letzten Hefte der *Psychological Review* giebt Herr R. Meade Bache eine Uebersicht der Zeiten, in welchen Individuen verschiedener Rassen den Empfang eines ihnen beigebrachten Reizes registriren, und es zeigte sich die interessante Thatsache, dass z. B. Neger-Kinder schneller auf den Reiz antworten, als diejenigen weisser Rassen. In Versuchen, welche Professor Lightner Witmer angestellt hat, verhielt sich die Schnelligkeit, mit welcher 1. Indianer, 2. Afrikaner, 3. Kaukasier auf einen Gehörseindruck antworteten, wie 116,27 : 130 : 146,92, wobei die Zahlen Tausendstel einer Secunde bedeuten. Obwohl in jedem Falle höchstens ein Dutzend Versuchspersonen zur Verfügung stand, war die Gleichmässigkeit der Ergebnisse doch sehr auffallend, um so mehr als sie den gehegten Erwartungen widersprach. Meade Bache meint, dass der höhere Intellect der weissen Rasse vielleicht nur auf Kosten der Schnelligkeit ihrer Reizempfindlichkeit zu erreichen war. Die Ergebnisse fordern zu weiteren Versuchen auf. E. K. [4380]

* * *

Das Hochzeitskleid der Aale. Die Fischhändler unterscheiden gelbe Aale und silberne Aale; die letzteren sind in der Regel bedeutend theurer. Die gelben Aale haben canariengelbe Seiten, einen dunkelgrünlichen oder braunschwarzen Rücken und einen gelben oder weissen Bauch. Die silbernen dagegen haben an den Seiten und dem Bauch einen metallischen Schimmer; ihre Augen sind weit grösser, ihre Geschlechtsorgane bedeutend mehr entwickelt als bei den gelben; sie sind fast immer fett und haben eine sehr deutliche dunkle Linie auf den Seiten. Im Handel gelten diese beiden Sorten durchweg als verschiedene Arten. Es ist aber merkwürdig, dass man silberne Aale nie kleiner als 33 cm als Männchen, und 44 cm als Weibchen gefunden hat, wogegen man die gelben als junge Brut in Mengen findet. Auch hat man noch niemals silberne Aale aus dem Meere in das Süsswasser hineinwandern sehen; wohl aber findet man sie im Süsswasser und weiss, dass sie andererseits aus dem Süsswasser ins Meer wandern. Diese Räthsel werden durch den von Herrn Dr. Petersen in Kopenhagen geführten Beweis erklärt, dass die silbernen Aale nichts Anderes sind als die geschlechtsreif gewordenen gelben Aale, also Aale im Hochzeitskleid. Petersen hat mehrfach beobachtet, dass eingesetzte fette gelbe Aale „silbern" wurden, und zwar stets im August und September. Herr Bullo in Venedig erinnert daran, dass er vor einiger Zeit bereits zu derselben Ansicht gelangt sei. Dort wandern die Aale als Meeresaale oder „geweidete" Aale *(pasciuti)* in die Lagunen ein, bleiben dort mehrere Jahre im Schlamme des Bodens eingebohrt und wandern dann als „weibliche" Aale *(femminili)* mit einer bedeutend helleren Leibesfarbe, um zu laichen, in das Meer zurück. Auch nach Bullo's Befunden erfolgt der Farbenwechsel im August und September, die Auswanderung im Herbst. E. T. [4398]

* * *

Protoplasma und Zellkern. Zahlreiche Versuche der Neuzeit haben erwiesen, dass sowohl bei den Pflanzen wie bei den Thieren die physiologische Rolle des Zellkerns von der grössten Bedeutung ist. Es ist festgestellt worden, dass kernlose Fragmente des Protoplasmas weder von einer Alge *(Spirogyra)*, noch von einem Infusionsthierchen des Wachsthums und der Fortpflanzung fähig sind, während andererseits Bruchstücke, die einen Theil von Kernmaterial enthalten, zu einer vollkommenen Regeneration gelangen können. Von diesen Thatsachen beeinflusst, hält Professor J. Pérez in Bordeaux, wie er in seiner Schrift *Protoplasme et Noyau* (Bordeaux 1894) ausführt, sich zu dem Zweifel berechtigt, ob man das Protoplasma im Allgemeinen noch, wie es bisher geschah, als die „physische Grundlage des Lebens" ansehen darf, da es sein Leben nicht fortsetzen könne, wenn es dem Einflusse des Kerns entzogen wird. Im Zusammenhange mit dieser Auffassung drückt Pérez entschieden Zweifel aus, ob man noch länger an die Existenz kernloser Organismen im Allgemeinen glauben dürfe. In vielen Lebensformen, die man früher für kernlos gehalten hat, z. B. in Pilzen, marinen Rhizopoden u. A., sind in neuerer Zeit Kerne beobachtet worden. Es verbleiben demnach nur noch Haeckels Moneren, hinsichtlich welcher das Vorhandensein von Kernen zweifelhaft ist. Pérez meint aber, die einzelnen Gruppen durchgehend, bei den Lobomoneren *(Protamoeba)* sei der Kern wohl bisher nur übersehen worden, unter den Rhizomoneren sei er bei verschiedenen Arten von *Vampyrella* deutlich beobachtet worden. Er sei wahrscheinlich auch bei *Protomyxa* vorhanden, denn diese Form erzeuge Zoosporen, und von den Zoosporen derjenigen Myxomyceten, welche *Protomyxa* am meisten gleichen, habe Zopf gezeigt, dass sie mit einem Kern versehen seien. Bei den Tachymoneren (Schizomyceten) scheint der grössere Theil des Körpers aus Kernplasma zu bestehen, während die *Zoogloea* vielleicht mit dem ungetheilten Protoplasma eines Plasmodiums verglichen werden darf. Pérez schliesst aus alle Dem, dass kernlose Organismen oder Cytoden blosse Geschöpfe der Einbildungskraft seien und dass das Protoplasma, unter welchem Namen derselbe nur Cytoplasma versteht, nicht die ursprüngliche lebende Substanz, sondern ein Erzeugniss des Kernplasmas sei, dass also nur letzteres diese Bezeichnung verdiene. *(Nature.)* [4239]

* * *

Die Axenumdrehung der Venus. Nachdem man lange angenommen hatte, dass Venus und Mercur nahezu dieselbe Umdrehungszeit wie die Erde besässen, nämlich 23 Stunden 21 Minuten (Venus) und 24 Stunden 5 Minuten (Mercur), überraschte der berühmte Astronom Schiaparelli seine Collegen 1890 mit der Mittheilung: lange fortgesetzte sorgfältige Untersuchungen hätten ihm gezeigt, dass Venus und Mercur der Sonne immer dieselbe Halbkugel zuwendeten, gerade so wie der Mond uns immer dasselbe Gesicht zeige, sofern bei ihnen Jahr und Tag zusammenfielen und sie sich in derselben Zeit, in der sie die Sonne umwanderten (Venus in 224 Tagen, Mercur in 88 Tagen) einmal um sich selbst drehten. Die Sache ist schwer festzustellen, denn wegen des starken Glanzes dieser Gestirne, die bekanntlich beide einen Gestaltenwechsel wie der Mond zeigen, sind Fleckenbildungen auf denselben kaum zu erkennen, und auch aus schwachen Andeutungen derselben und kleinen in den erwähnten Perioden wiederkehrenden Veränderungen der Sichelhörner hatte man jene Umdrehungszeiten abgeleitet. Nunmehr hat Herr L. Brenner, der Director des Observatorium von Manora bei Lussin piccolo (Istrien) die Venus drei Monate hindurch aufmerksam studirt und zahlreiche Zeichnungen ihrer Oberflächengestaltung entworfen. Er glaubt, dass es ihm gelungen sei, trotz der dicken Atmosphäre der Venus mehrere Flecken einige Tage hindurch zu verfolgen, und dass sich daraus in Bestätigung der älteren Angaben ergäbe, dass die Umdrehungszeit der Venus nur um wenige Minuten von derjenigen der Erde abweiche. Mehrere Astronomen, die seine Zeichnungen studiren konnten, haben sich seiner Ansicht angeschlossen, doch wird man gut thun, der bestimmt ausgesprochenen Ansicht Schiaparellis gegenüber sein Urtheil aufzuschieben und Bestätigungen abzuwarten. E. K. [4358]

* * *

Ein Laboratoriumsmittel gegen Hautverbrennung. In den Zeiten, als noch die Feuerprobe dazu diente, die Unschuld verdächtigter Frauen durch Halten glühenden Eisens zu erproben, oder als die Priester der Feronia am Monte-Soracte bei Rom mit nackenden Füssen über glühende Kohlen wandelten, kannten die Priester offenbar Mittel, um die Haut gegen sehr starke Hitzegrade unempfindlich zu machen, und alte Schriftsteller haben Waschungen mit Alaunwasser und ähnliche Mittel als dafür zweckdienlich erklärt. Dass es wirklich derartige Mittel giebt, hat kürzlich ein Pariser Mediciner, Dr. Thierry, an der dortigen Charité durch Zufall entdeckt. Er hatte längere Zeit bei chirurgischen Operationen Pikrinsäure als Desinfectionsmittel angewandt und seine Hände waren in Folge dessen von diesem der Haut zähe anhaftenden Mittel gelb gefärbt. Eines Tages, als ihm beim Anzünden einer Cigarrette ein Tropfen brennender Phosphormasse auf die gefärbte Haut fiel, war er erstaunt, keinen Schmerz zu empfinden, achtete aber nicht darauf, bis einige Tage darauf brennender Siegellack ebenfalls auf eine so präparirte Hautstelle fiel und wiederum keinen Schmerz erzeugte. Nun musste er natürlich nach der Ursache suchen, und dabei fand er, dass die Pikrinsäure die Haut unempfindlich gegen Verbrennungsschmerz machte. Dies veranlasste ihn in der Folge, sowohl im genannten Krankenhause, wie auch im Hôtel-Dieu und in der Pitié, das Mittel gegen Brandwunden anzuwenden, und es zeigte sich, dass bei leichteren Verbrennungen nicht nur jeder Schmerz augenblicklich aufhört, sondern dass auch die Blasenbildung unterbleibt, wenn man die Verbrennungsstelle sogleich mit Pikrinsäurelösung baden kann. In 4 bis 5 Tagen pflegt die Wunde geheilt zu sein. Dr. Thierry empfiehlt deshalb in Laboratorien und Werkstätten aller Art, woselbst häufiger Verbrennungen vorkommen, eine gesättigte Lösung von Pikrinsäure in Wasser, welche vollkommen haltbar ist, stets vorräthig zu halten, um dieselbe gegebenen Falls immer zur Hand zu haben. Da die Pikrinsäure innerlich ein starkes Gift darstellt, muss dies natürlich unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln geschehen, auch muss die Erfahrung noch entscheiden, ob die Anwendung bei stark ausgedehnten Verbrennungen gefahrlos ist. Die gelben Flecken lassen sich am leichtesten durch Wasser mit Borsäure entfernen. *(Cosmos.)* [4364]

* * *

Die unsichtbaren Theile des Sonnenspectrums. Bekanntlich erblickt unser Auge nur den mittleren Theil der Licht-Spectra, während sich an beiden Enden weitere unsichtbare Strahlen ausbreiten, von denen die über das violette Ende hinausreichenden durch ihre starke chemische Wirkung, die über das rothe Ende hinausreichenden durch ihre Wärmewirkung sich bemerkbar machen. In einem Artikel des *Scientific American* giebt Huggins eine Uebersicht des Standes unserer Kenntnisse über diese unsichtbaren Theile. Die ultravioletten Strahlen mit ihren Linien und Absorbtionsstreifen konnten leicht mit Hülfe der photographischen Platte, die in dieser Beziehung viel empfindlicher ist als unser Auge, studirt werden, während man hinsichtlich des zehn Mal grösseren Raumes, über welchen sich die ultrarothen Strahlen ausbreiten, auf ein äusserst empfindliches Thermometer, das Bolometer, angewiesen war. Gleich vielen unserer besten Forschungshülfsmittel ist das Bolometer ein höchst einfaches Instrument, denn ein sehr dünner von einem schwachen elektrischen Strom durchflossener Draht bildet die Grundlage der gesammten Einrichtung. Zur Untersuchung des ultrarothen Spectrums bewegt man diesen Bolometerfaden durch dasselbe. Sobald er sich einer Absorbtionslinie nähert, findet ein Temperaturfall statt, der zwar äusserst winzig ist, aber doch hinreicht, auf den elektrischen Strom zu wirken, der den Faden durchfliesst. Die Modificationen dieses letzteren werden durch ein Spiegelgalvanometer angezeigt, dessen Abweichungen sich auf einem regelmässig fortbewegten photographischen Papierstreifen durch die Spiegel-Reflexe registriren. Ein solches Instrument hat Professor Langley erlaubt, hunderte von Absorbtionslinien in der Zone der ultrarothen unsichtbaren Strahlen zu messen und festzustellen. *(Revue scientifique.)* [4367]

* * *

Die Bleichsucht der Pflanzen, welche am häufigsten bei Holzgewächsen auftritt und darin besteht, dass einzelne Zweige oder der ganze Wipfel eines Baumes weisses Laub bekommen, weil die Pflanze nicht mehr im Stande ist, Blattgrün zu erzeugen, tritt besonders häufig bei den zum Schutz gegen die Reblaus angepflanzten amerikanischen Reben ein, wenn dieselben auf Kalkboden gezogen werden. Zur Zeit tritt diese Krankheit besonders in den Weinbergen der Charente bedrohlich auf, und dort wurden, wie die *Revue scientifique* vom 23. November v. J. berichtet, durch Rasséguier und Quillon die besten Heilerfolge erzielt, wenn man die bleichsüchtigen Pflanzen wie bleichsüchtige Menschen behandelte, indem man ihrem

Blute Eisen zuführte, welches wahrscheinlich im dortigen Kalkboden zu sparsam enthalten ist. Man tränkte zur Zeit des Blattfalls (von Ende October bis Mitte November) den Boden und die Stöcke mit einer starken (40—50-procentigen) Auflösung von Eisensulfat in Wasser, und sah dann bei mehrjähriger Wiederholung die besten Erfolge. Hierzu ist übrigens zu bemerken, dass dieses Verfahren bereits vor etwa zehn Jahren von Professor Julius Sachs empfohlen und angewandt wurde, als es darauf ankam, mehrere von der Bleichsucht befallene Bäume des Würzburger botanischen Gartens zu retten. Man begnügte sich dort mit bestem Erfolge damit, in einer rings um den Baum gezogenen Furche Eisenvitriol in grossen Krystallen einzugraben, welchen dann der Regen den Wurzeln allmählig zuführte, was wahrscheinlich zweckmässiger sein dürfte, als die Anwendung von Lösungen.

E. K. [4370]

* * *

Moderne Schleifmittel. Von Jedem, der Metalle, Mineralien oder Gesteine zu schleifen hat, wird man unterschiedliche Klagen über die Schleifmittel hören können. Bei dem verbreitetsten Schleifmaterial, dem natürlichen Smirgel, ist es besonders die Verunreinigung durch Erzkörnchen und Hornblende, die bemängelt wird. Mit lebhaftem Interesse wurde daher in diesen Kreisen die Nachricht von der zufälligen Entdeckung eines künstlichen Schleifmittels, des „Carborunds" (Carbonsiliciürs oder Carbonsilicids) aufgenommen; leider stehen die hohen Preise desselben seiner allgemeinen Anwendung noch im Wege. Nun scheint inzwischen schon etwas Besseres gefunden zu sein, ein ähnlicher Körper, der ebenfalls im elektrischen Ofen gewonnen wird, aber auch im mittelst Retortenkohle geheizten Flammofen darstellbar ist, die Siliciumverbindung des Chroms, das Chromsilicid oder -siliciür $SiCr_2$.

Seine Darstellung verdanken wir Henri Moissan, der nach den grossen Erfolgen, welche er bereits in der Darstellung neuer Körper mit dem elektrischen Ofen erzielt hatte, nun auch unsere Kenntnisse der Verbindungen von Silicium, dem Grundstoffe der Kieselerde, mit Metallen zu festigen und zu erweitern unternahm. Zumeist brachte er bei seinen Versuchen gediegenes Metall mit dem krystallisirten Silicium zusammen, in selteneren Fällen wandte er Sauerstoffverbindungen beider in Gegenwart von Kohle an. Seine Experimente mit Eisen, Chrom und Silber, von denen er in *Comptes rendus* vom 4. November berichtet, zeigten genanntem Forscher, dass starres krystallisirtes Silicium mit starrem Metall, wie Eisen oder Chrom, eine Verbindung eingeht bei einer Temperatur, welche noch unterhalb des Schmelzpunktes von Eisen, bezw. Chrom liegt; mit dem viel leichter schmelzbaren Silber dagegen ist keine das Erstarren überdauernde Verbindung zu erzielen gewesen; in jenen Fällen hat eben das Silicium die Metalle gebunden, in diesem aber wurde es vom Metall selbst aufgelöst, das sich hier ähnlich verhielt wie gegenüber dem Phosphor, von welchem es auch geschmolzen eine beträchtliche Menge aufnimmt, die es aber beim Erstarren wieder dampfförmig ausstösst (Spratzen).

In der Härte übertreffen nun die meisten Silicide die ihnen entsprechenden Carburete (Kohlenstoffverbindungen); insbesondere soll das Chromsilicid Korund noch mit Leichtigkeit ritzen und darin auch das Carbonsilicid (Carborund) in den Schatten stellen.

O. L. [4320]

BÜCHERSCHAU.

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text u. auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Zehnter Band. Kaustik bis Langenau. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Der vorstehend angezeigte neue Band des wiederholt von uns besprochenen Conversations-Lexikons erweist sich bei näherer Prüfung als vollkommen ebenbürtig seinen Vorgängern. Auch er enthält, wie dies ja die alphabetische Anordnung naturgemäss mit sich bringt, eine ganze Reihe von naturwissenschaftlichen und technischen Artikeln, welche zum Theil durch die in bekannter Vollendung ausgeführten Illustrationen und Tafeln erläutert sind. Wir erwähnen unter anderen den Artikel „Keramik", dessen Text zwar etwas knapp gehalten ist, der aber eine hübsche Tafel Illustrationen aufweist, ferner den Artikel „Kirschbaum", welcher von einer die verschiedenen Rassen der Kirschen illustrirenden Tafel begleitet ist, sowie die ebenfalls sehr schön illustrirten Aufsätze über Koniferen und Kolibris, Kometen, Korallen, Kupfer und viele andere.

W.— [4349]

* * *

Dr. Gustav Preiswerk. *Beiträge zur Kenntniss der Schmelz-Structur bei Säugethieren* mit besonderer Berücksichtigung der Ungulaten. Basel 1895. Akademische Buchhandlung C. F. Lendorff. Preis 6 Mark.

Diese mit 9 Tafeln (Photogrammen) ausgestattete, vergleichende Untersuchung des Schmelzaufbaues der Säugethierzähne, um dessen Beziehung zu den einzelnen Klassen wie zu der historischen Entwickelung derselben zu ermitteln, füllt eine bisher vorhandene Lücke unseres Wissens aus. Wir lernen aus der Abhandlung, dass der Bau des Zahnschmelzes nicht nur eine physiologische Verschiedenheit nach den Ernährungsweisen der Thiere darbietet, sondern auch im Laufe der Zeiten eine Entwickelung nach verschiedenen Richtungen (auch rückschrittlichen) erfahren hat, woraus sich mancherlei Schlüsse ableiten lassen, denen zu folgen uns hier versagt bleibt.

E. K. [4343]

* * *

Wilhelm Preyer. *Darwin.* Sein Leben und Wirken. Mit Bildniss. Berlin 1896, Ernst Hofmann & Co. Preis 2,40 Mark.

Eine angenehme lesbare Lebensschilderung, die zwar nichts wesentlich Neues über den grossen Mann, der seinem Zeitalter den Stempel seines Geistes aufgedrückt hat, beibringt, aber doch dazu beitragen wird, seine bewunderungswürdige Persönlichkeit Vielen näher zu bringen. Den Beschluss machen zahlreiche, mit wenigen Ausnahmen bereits früher veröffentlichte, Briefe an deutsche Forscher und die Uebersetzung einiger, 1832—35 während der Weltumsegelung an seinen Freund und Lehrer Henslow gerichteter, leider auch in England nur fragmentarisch gedruckter, Reisebriefe. Auch eine Handschriftprobe ist dem hübschen Bändchen beigefügt.

ERNST KRAUSE. [4344]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 329. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 17. 1896.

Latentes Leben.

Von Dr. Anton König.

Das Charakteristische des Lebens ist eine fortwährende, unter Beeinflussung der Aussenwelt von innen her rege erhaltene Veränderung aller Theile, ein stetes Werden und Vergehen. Durch jedes Lebewesen ergiesst sich, um ein Wort eines ausgezeichneten Naturforschers zu gebrauchen, fortwährend ein Strom von Materie. Nahrungsaufnahme, Athmung, Excretion sind gleichsam die Ein- und Ausgangspforten für diesen Strom und in der Werkstätte des Organismus macht die Materie tausenderlei Gruppirungen und Formveränderungen durch, wie sie der Organismus eben braucht. Um so merkwürdiger, ja oft unglaublich erscheint es uns daher, wenn dieser ewige Wechsel einmal für längere, oder gar sehr lange Zeiträume ein Ende hat, um plötzlich bei bestimmtem Anlasse wieder zu erwachen. Solche Zustände kommen im Thier-, wie im Pflanzenreiche nicht allzu selten vor und einige hervorragende Beispiele dafür werden uns im Folgenden beschäftigen. —

Viel Aufsehen erregte seiner Zeit die Behauptung, dass Weizenkörner aus den Grabkammern egyptischer Pyramiden zum Keimen, zum Blühen, ja zu Ertrag reichlicher Frucht gebracht wurden. Phantasievoll wurde ausgemalt, wie schlummerndes Leben nach Jahrtausenden, in Grabesnacht zugebracht, einem Dornröschen gleich unter dem belebenden Kusse der Sonne, unter dem Einflusse der Feuchtigkeit erwacht, und, gleichsam als wäre die lange Spanne Zeit ein Nichts, dort weiterbaut, wo es stehen geblieben. — Allerdings hat die nüchterne Kritik diese Erscheinungen in das Reich der Fabel gewiesen und die Schlauheit speculativer Beduinen für diese Anstrengungen der Phantasie verantwortlich gemacht. Doch förderte die Folgezeit neue Erfahrungen zu Tage, denen gegenüber diese Art der Kritik verstummen musste, und jetzt darf man ziemlich sicher den Satz aussprechen: „Das Leben mancher Samen, mancher Thiere kann durch im Verhältniss zur Lebensdauer des Einzelindividuums sehr bedeutende Perioden der Ruhe unterbrochen werden, ohne deshalb vernichtet zu werden.“ Geben wir zur Vertheidigung dieses Satzes vorerst der *scientia amabilis* der Botanik das Wort, um so lieber, als Pflanzenleben und Pflanzentod mit unserem Gefühl weniger peinlichen Eindrücken verknüpft ist. —

Am Berge Laurion lagerte seit dem Verfalle der zu Atticas Blüthezeiten so ergiebigen Silberminen der Schutt und Abraum derselben in einer Höhe von etwa 3 m. Als man vor nicht langer Zeit diesen Schutt wegräumte, bemerkte

ein deutscher Gelehrter Th. v. Helmreich, dass an allen Stellen plötzlich und in grösserer Menge zwei Pflanzenarten auftraten, die in der Flora Griechenlands noch nicht beobachtet waren. Die eine war ein Hornmohn (*Glaucium Serpieri*), die andere ein Leimkraut (*Silene juvenalis Del*). Wenn die beiden Pflanzen nicht durch irgend einen ganz unerklärlichen Zufall an die besprochenen Stellen gekommen waren, so mussten ihre Samen, unter dem Schutt verborgen, nicht weniger denn 1500 Jahre geschlummert haben, bevor sie wieder ins Leben gerufen wurden! Unter Schutt und Erde, ohne Abschluss vom Wasser! Warum keimten sie nicht früher, oder wie konnten sie sich so lange erhalten? — Diese Fragen sind nicht zu beantworten, falls man — und im beregten Falle ist es nicht gut möglich — nicht zu Aragos berühmter Antwort greifen will: *peut être „ce n'est pas vrai"*.

In allerjüngster Zeit hat ein deutscher Forscher, Herr A. Peter, eine Reihe von höchst interessanten Versuchen über die Dauer der Keimfähigkeit im Boden verborgener Samen angestellt, die zu bedeutend sind, als dass man der Versuchung, sie etwas ausführlicher darzustellen, widerstehen könnte. — Es mag wohl manchem der geneigten Leser schon aufgefallen sein, dass der Waldboden rasch eine üppige Vegetation ganz eigener Art hervorzubringen im Stande ist, sobald er durch das Fällen der Bäume entblösst wird. Kerner, der Verfasser des bekannten Werkes *„Pflanzenleben"*, hat in einer älteren, aus dem Jahre 1863 stammenden, Schrift diese Vegetation des Holzschlages geschildert und dort die Annahme aufgestellt, dass alle diese Pflanzen vom Waldesrande hereinwandern. Peter ist durch seine Versuche zu einer ganz anderen Anschauung gelangt. Und wie?

Es wurden aus einer vegetationslosen Stelle im Innern des Waldes Erdproben bis zu einer Tiefe von 32 cm ausgehoben, dieselben unter allen Vorsichtsmaassregeln, die eine nachträgliche Beimengung von Samen ausschlossen, in ein Treibhaus gebracht, dort fleissig mit reinem Wasser begossen und sich selbst überlassen. Siehe da! In all' diesen Erdproben entwickelte sich ein reiches Pflanzenleben.

Die Bestimmung der aufgegangenen Pflanzen lieferte ein weiteres höchst interessantes Moment. Eine der Erdproben stammte aus einem etwa hundertjährigen Buchenwalde, an dessen Stelle, soweit die Urkunden reichten, immer Buchenwald gewesen war. Aus dieser Erde wuchsen Erdbeeren, Brombeerstauden, Johanniskraut, gelbe Taubnesseln, Disteln, Binsen und Riedgräser — alles Pflanzen, die mit Vorliebe im Laubwalde oder an dessen Rändern anzutreffen sind.

Die zweite Probe entstammte einem dichten 22 jährigen Fichtenbestande, der auf ehemaligem Weideboden und Ackerland gewachsen war. Daraus erwuchs eine ganz andere Pflanzengesellschaft! Kriechende Ranunkel, Hirtentäschchen, Ackersenf, Sternmiere, Fingerkraut, wilde Möhre, Gänsefuss, Löwenzahn, Ziest, Gundermann, Gauchheil, Ehrenpreis, Wegerich und Gräser! Jedem Laien muss auffallen, dass diese Pflanzen — die bekanntesten sind durch Sperrdruck hervorgehoben — allenthalben an Aeckern, Wegrainen und Weideflächen zu finden sind, am wenigsten aber in einem Fichtenwalde. Ihre Samen mussten also 20 Jahre im Boden ausgedauert haben.

Eine dritte Erdprobe wurde einem 46 jährigen Lärchenforste entnommen, der im Jahre 1847 auf Ackerland gepflanzt worden war. Hieraus entwickelten sich kriechende Ranunkel, Himbeere, kriechender Klee, Johanniskraut, Weidenröschen, Katzenpfötchen, Ehrenpreis, Wegerich, Gauchheil, Binsen und einige Gräser. Also auch hier zumeist „Acker- und Brachpflanzen, wenig Waldbewohner". Diese Versuche beweisen mit einer Exactheit, die wenig zu wünschen übrig lässt, dass im Erdboden die Samen obgenannter Pflanzen bis zu 46 Jahre liegen können, ohne zu keimen, aber auch ohne die Keimfähigkeit zu verlieren. Wie das freilich möglich ist, da die Keimungsbedingungen im Allgemeinen vorhanden sind, ist ein völliges Räthsel.

Nun noch einige physiologische Versuche, die sich mit der Frage beschäftigen, ob im Falle eines so lange andauernden Stillstandes eine gänzliche Aufhebung der Lebensfunctionen eintritt, oder nur eine sehr starke Herabsetzung ihrer Intensität.

Herr C. de Candolle schloss Kressensamen Monate lang im Quecksilberbade ein, wo eine Athmung völlig unmöglich war. Sie blieben keimfähig! Er benutzte ferner die Gefrierkammer eines Refrigerators, wie solche beim überseeischen Fleischtransport gebraucht werden, und setzte Samen von Weizen, Hafer, Fenchel, Mimosen durch 118 Tage ausserordentlich niedrigen Temperaturen aus. So war das Maximum der Kälte — 53,89° C., eine Kälte, bei der das Quecksilber schon lange ein fester Körper ist, das Temperaturmittel betrug — 41,93° C. Man sollte glauben, dass diese furchtbare Kälte, der die Samen schutzlos ausgesetzt waren, alles Leben völlig vernichten würde. Nein! Alle Samen keimten reichlich aus, bloss der Mimosensamen nicht. Controlversuche wiesen aber nach, dass dieser Same schlecht gewesen war. Es muss also das Protoplasma, der Träger des Lebens, in einen Zustand völliger Ruhe übergegangen sein, und dieser kann recht lange andauern. Zur Erklärung der Peterschen Versuche können aber diese Experimente nicht ganz verwendet werden; denn es ist etwas Anderes, ob ein Same Jahrzehnte lang in feuchter Erde ruht, oder ob er

ausgetrocknet im Quecksilberbade oder in der Gefrierkammer liegt!

De Candolle giebt übrigens noch einige interessante Daten aus der Litteratur der älteren Zeit an. Aus Tourneforts Herbarium brachte Girardin Bohnensamen zum Keimen, die 100 Jahre darin gelegen hatten, und Robert Brown säete Samen aus der 150 Jahre alten Sammlung H. Sloanes aus, von denen wirklich ein Theil keimte.

Zum Schluss wollen wir noch einige Blicke auf das wimmelnde Leben der Thierwelt werfen und zusehen, ob nicht hier, wo die Lebhaftigkeit des Lebensprocesses schon einen höheren Grad erreicht hat, ähnliche Erscheinungen zu finden sind. Dabei aber sehen wir von dem Phänomen des Winterschlafes und Ähnlichem völlig ab. — Schon Leeuwenhoek fand 1701 in dem völlig ausgetrockneten Sande einer Dachrinne, dass sich beim Befeuchten desselben ein reiches Leben von Infusorien, Räderthierchen und Wasserbärchen entwickelte. Besonders die letzteren Thiere, auch Tardigraden genannt, sind später oft das Object von Experimenten geworden. Sie wurden z. B. 67 Tage lang im luftleeren Raum bis zum Gefrieren ausgetrocknet, dann trocken auf 110° C. erhitzt und auch im Wasserdampf bis auf 80° C. erwärmt. Und diese ausserordentlichen Schicksale ertrugen sie mit grösster Ruhe, denn in kühles Wasser gebracht lebten sie wieder auf! Schultze hat eine Gattung dieser Thiere, humorvoll Hufelands — des Verfassers der „Macrobiotik oder die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern“ — gedenkend, *Macrobiotes Hufelandi* genannt. An diesen Thieren hätte der selige Leibarzt seine helle Freude gehabt, auch wenn sein Buch dafür überflüssig gewesen wäre.

Ausserordentliches leisten auch die Krebse an Lebensfähigkeit, eigentlich besser gesagt ihre Eier. Professor Brauer erzählt uns, dass eine aus Centralafrika stammende Erde nach 13 Jahren, als sie mit Wasser befeuchtet wurde, zahlreiche Krebse lieferte, die sämmtlich afrikanische, in Europa fehlende, Arten waren. Die Eier hatten sich also so lange Zeit hindurch lebensfähig erhalten. Aus Erde von einem Salzteiche der Krim, die fünf Jahre lang trocken gelegen hatte, erzog derselbe Forscher Hunderte von *Artemia salina*, einem Krebs, der diesen Gewässern eigenthümlich ist. Dass schliesslich die niedrigsten Lebewesen, die Bacterien, an Widerstandskraft Unglaubliches leisten, ist zu bekannt, als dass es nöthig wäre, näher darauf einzugehen.

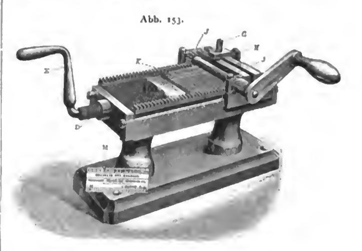
Kehren wir am Schlusse zu den Erwägungen der Einleitung zurück, so müssen wir sagen, dass der dort aufgestellte Satz durch genügende Thatsachen belegt erscheint. Die Phänomene des Lebens, die Claude Bernard unter zwei Gesichtspunkte ordnet, als *phénomènes de destruction et de création organique, de décomposition et de composition*, zu Deutsch — freilich mit Verlust des graziösen Wortspieles — als Erscheinungen der organischen Zerstörung und des Aufbaues, können vermehrt werden durch die Erscheinung des latenten Lebens, der Ruhe der kleinsten Theile. Und in diesem Zustande besteht eine grosse Aehnlichkeit der organischen mit den anorganischen Körpern. [4411]

Neue Fahrkarten-Stempel-, Druck- und Ausgabe-Maschinen.

Mit drei Abbildungen.

In Nr. 310 des *Prometheus* ist zwar die Perspective eröffnet worden, dass dereinst der Billeteur, welcher uns gegenwärtig beim Antritt einer Reise, sei es auch nur auf der Pferdebahn, mit einer Fahrkarte versorgt, durch den Automaten ersetzt werden wird. Inzwischen, bis dieser Wechsel vor sich gegangen, wird man auch

Abb. 153.



denjenigen Einrichtungen seine Aufmerksamkeit schenken müssen, welche geeignet sind, dem menschlichen Billetverkäufer seine Arbeit zu erleichtern. *Engineering* berichtet über einige Maschinen dieser Art, welche von der Keller Printing Company in New York auf den Markt gebracht werden. Wir entnehmen darüber der englischen Zeitschrift Folgendes:

Die in Abbildung 153 dargestellte Maschine dient dazu, eine grössere Anzahl Fahrkarten auf einmal mit einem Zeichen zu versehen, welches dieselben nur für einen bestimmten Tag gültig macht. Wie die am Fusse der Maschine sichtbare Fahrkartenprobe zeigt, verzeichnet der Aufdruck am oberen Rande eine grössere Anzahl Tage des Monats, am unteren die Stunden des Tages. Um den Gültigkeitstag zu kennzeichnen, wird ein grosses Pack Fahrkarten bezw. Scheine *B* in einen Kasten gelegt und mit Hülfe einer mit einem Handgriff *E* versehenen Schraube *D* zusammengepresst. Ueber den Fahrscheinen gleitet ein Wagen *F*,

der einen seitlich verschiebbaren und durch eine Schraube *H* feststellbaren Stichel *G* trägt. Beim Drehen einer Handhabe wird der Wagen durch Eingriff der Zahnräder *J* in die Zahnstangen verschoben, wobei der Stichel *G* eine Rinne *K* in das darunter befindliche Fahrkartenpacket eingräbt. Auf diese Weise wird jede Karte an einer einem bestimmten Tage entsprechenden Stelle mit einem kleinen Ausschnitt *M* versehen und so der Tag der Gültigkeit des Fahrscheines bezeichnet. Die so vorbereiteten Billets wandern in die Hände der Conducteure, welche bei Verausgabung jedes einzelnen durch ein Zeichen am unteren Rande die Tageszeit, zu der dasselbe gelöst wurde, kennzeichnen.

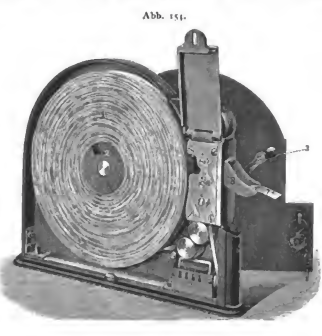


Abb. 154.

Abbildung 154 zeigt eine Fahrschein-Ausgabe-Vorrichtung, bei welcher durch Drehen einer Kurbel *3* ein Papierstreifen *1* von einer Walze *2* abgewickelt, vermittelst der Führungsrollen *4* zwischen dem Druckcylinder *5* und dem Unterlagecylinder *6* durchgeleitet, dabei mit einem die Ausgabezeit angebenden Aufdruck versehen und durch ein an dem Druckcylinder sitzendes Messer in Stücke von bestimmter Länge zerschnitten wird, so dass die fertigen Fahrscheine *7* einzeln aus der Ausgabeöffnung *8* herauskommen. Zur Controle des Beamten ist ein Zählwerk *9* vorgesehen, welches von dem Druckcylinder bethätigt wird.

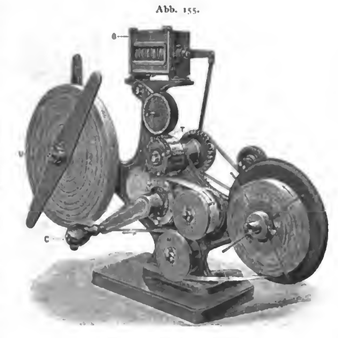
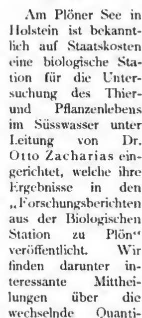


Abb. 155.

Abbildung 155 endlich stellt eine andere Form einer Billet-Datirungs-Maschine dar. Die zur Anwendung kommenden Billets sind auf einen Papierstreifen gedruckt und von einander durch Perforirung und zwei grössere Ausschnitte an den beiden Rändern getrennt, welch' letztere dazu dienen, den Ablauf des Papierstreifens zu regeln. Dieser Billetstreifen ist auf einer Walze *U* zu einer Rolle *A* aufgewickelt. Von der Rolle *A* wird der Billetstreifen beim Drehen einer Kurbel *C* abgewickelt, über eine Reihe von Walzen *L, E, L, M* geleitet, von der Druckwalze *T*, zu deren Schwärzung eine Farbrolle *K* dient, bedruckt, worauf die fertigen Billets wiederum auf eine Rolle *W* aufgewickelt werden. Die Rückleitung des Papierstreifens über die Walze *L* hat den Zweck, durch die entstehende Reibung die für das Aufrollen des Papierstreifens erforderliche Spannung herbeizuführen. Eine Zählvorrichtung *O* giebt die Zahl der mit einem Datumstempel versehenen Billets an. [4232]

Süsswasserplankton.



Am Plöner See in Holstein ist bekanntlich auf Staatskosten eine biologische Station für die Untersuchung des Thier- und Pflanzenlebens im Süsswasser unter Leitung von Dr. Otto Zacharias eingerichtet, welche ihre Ergebnisse in den „Forschungsberichten aus der Biologischen Station zu Plön" veröffentlicht. Wir finden darunter interessante Mittheilungen über die wechselnde Quantität des Plankton im grossen Plöner See und über die absolute Menge desselben in den einzelnen Jahreszeiten, sowie über die Betheiligung der verschiedenen Organismen an seiner Zusammensetzung. Man versteht unter Plankton nämlich, nach dem Vorgange von Professor Hensen, die im Wasser schwebenden pflanzlichen und thierischen Organismen, die ihr ganzes

Dasein beständig schwimmend verbringen. Das Plankton setzt sich zusammen aus mikroskopischen Thieren, unter denen winzige Krebschen, aus der Gruppe der Copepoden, Röhrenthiere und Infusorien im weiteren Sinne des Wortes, vorherrschen, sowie aus verschiedenen Arten von winzigen Algen, unter welchen die von einem Kieselpanzer umhüllten Diatomeen die wichtigste Rolle dadurch spielen, dass sie eine ganz unglaubliche Vermehrungsfähigkeit besitzen. Dr. Zacharias hat nun ein Jahr hindurch die Menge des Plankton in der Weise bestimmt, dass er mit einem ausserordentlich feinen Netze eine Wassersäule von 40 m Höhe von unten nach oben so das Netz passiren liess, dass die gesammten innerhalb derselben befindlichen Lebewesen im Netze blieben und untersucht werden konnten. Die Untersuchung wurde in der Weise ausgeführt, dass der Inhalt des Netzes auf Fliespapier gelegt, so weit als möglich durch Aufsaugung vom anhaftenden Wasser befreit und alsdann auf einer feinen Wage gewogen wurde. Dabei ergab sich allerdings der Uebelstand, dass immer noch ein Theil anhaftenden Wassers, welches die Resultate zu hoch erscheinen liess, mit zur Wägung gelangte, eine Wassermenge, die Zacharias selbst auf etwa $^1/_4$—$^1/_5$ des Gesammtgewichtes schätzt. Bezüglich der Vertheilung der Planktonmenge auf die einzelnen Jahreszeiten fand man, dass dieselbe in den Monaten December, Januar, Februar und März ausserordentlich gering ist, dass dann von Anfang April bis Mitte Mai eine sehr starke Zunahme eintritt, bis Anfang Juni ein Rückschlag erfolgt und dass alsdann bis Mitte August hin eine ganz enorme Vermehrung Statt hat, worauf bis zu Ende des Monats ein Rückgang bis auf das Juniquantum und von hier an bis Anfang December eine ziemlich gleichmässige Abnahme erfolgt. Die mikroskopische Untersuchung ergab nun, dass die rapide Zunahme im April auf die ungeheure Vermehrung einer winzigen Diatomee, der *Melosira levissima Grun.*, zurückzuführen ist, während das starke Anwachsen im Hochsommer durch die sogenannte Wasserblüthe, eine in sonnenförmigen Colonien auftretende Alge, *Gloiotrichia echinulata Richt.*, hervorgerufen wird.

Innerhalb der einzelnen Theile der Wassersäule ist der Planktongehalt, wie die sogenannten Stufenfänge erwiesen, ein sehr verschiedener. So ergab es sich beispielsweise, dass zur Zeit der hauptsächlichsten Melosira-Vegetation die Hauptmassen dieser Algen an den obersten $2^1/_2$ m sich aufhielten, dass dann ärmere Schichten nach der Tiefe folgten, während in der Tiefenschicht von 30—40 m abermals sehr grosse Mengen beobachtet wurden. Die letzteren sind wahrscheinlich auf absterbende und in Folge dessen zu Boden sinkende Individuen zurück zu führen, denn an einigen anderen Tagen wurde eine derartige Anreicherung in der Tiefe nicht beobachtet. Uebrigens braucht nach Laboratoriums-Versuchen ein abgetödteter Faden von Melosira etwa 33 Stunden um von der Oberfläche bis zu 40 m Tiefe zu sinken, eine Zahl die in der Natur in Folge der durch die Erwärmung der Oberfläche bewirkten vertikalen Strömungen wahrscheinlich noch viel höher ist. In der horizontalen Verbreitung war die Menge des Melosiraplanktons eine recht gleichmässige, während zur Zeit des sommerlichen Maximums die flacheren, gut durchwärmten Buchten des Sees vor der offenen Seefläche sich durch bedeutend grössere Planktonmengen auszeichneten.

Von hohem Interesse nun sind die absoluten Zahlenwerthe, die Zacharias für die zu bestimmten Zeiten in dem gesammten Wasserbecken vorhandenen Planktonmengen, ermittelt hat. Das Fangnetz hatte eine Oeffnung gleich dem 157. Theile eines Quadratmeters und das Ergebniss eines Fanges durch eine 40 m hohe Wassersäule hindurch war also, mit 157 multiplicirt, das auf einen Quadratmeter Seefläche entfallende Quantum von Plankton. So lieferte z. B. ein Fang am 24. Januar 1894 34,3 mg, also auf den Quadratmeter 5,385 g und auf den Hektar 53,85 kg, also rund 1 Ctr., auf den Quadrat-Kilometer also 100 Ctr., und auf den ganzen See von 32 □km, die mittlere Tiefe desselben zu 15 m gerechnet, 1200 Ctr. Dagegen ergab ein Nachtzug am 7. April desselben Jahres 1116 mg, auf den Quadratmeter also 175 g, und für einen Flächen-Kilometer, wieder eine Wassertiefe von 15 m im Mittel vorausgesetzt, 1230 Ctr.; das ergiebt für den ganzen See das ungeheure Gewicht von 39000 Ctr. oder, wenn man ein Fünftel für anhaftendes Wasser in Abrechnung bringt, die immer noch überraschend hohe Zahl von rund 30000 Ctr. Auch die neben den Gewichtsermittelungen angestellten Zählungen ergaben geradezu verblüffende Ziffern: So wurde durch einen Fang am 5. September im Trommer See bei Plön festgestellt, dass in einer Wassersäule von 10 m Höhe und 1 □m Querschnitt nicht weniger als 58 Millionen Individuen eines Geisselinfusoriums (*Ceratium Hirundinella*) vorhanden waren, wozu noch zahlreiche Millionen von Diatomeen kommen, sowie 700000 Stück einer Krebsspecies (*Diaptomus*) von denen die grössten Exemplare eine Länge von 1 mm erlangen.

Die Planktonmenge ist von grossem Einflusse auf die Durchsichtigkeit des Wassers. Wenn man eine weisse Scheibe senkrecht im Wasser niedergehen lässt, so kann die Höhe der Wassersäule, durch welche diese Scheibe eben noch sichtbar ist, als Maassstab für die Durchsichtigkeit des Wassers dienen. Zur Zeit der geringsten Planktonmenge nun, im December, wurde diese Scheibe erst in einer Tiefe von $8^3/_4$ m unsichtbar, während am 7. April, zur Zeit des üppigsten Wachsthums

der Melosira, dieselbe bereits in einer Tiefe von $4^3/_4$ m nicht mehr erkannt werden konnte. Auch war die Gesammtfärbung des Wassers, die im Winter zwischen grün und blau liegt, durch die zahllosen Melosiren in eine gelbgrüne umgewandelt.

Wenn man in Betracht zieht, dass durch die Melosiravegetation in der Zeit vom 9. März bis 7. April die Planktonmenge sich auf den Quadratmeter Seefläche um 153 g, auf den Hektar also um mehr als 30 Ctr. vermehrt hatte, so spricht dies dafür, dass die Productivität des Wassers in manchen Jahreszeiten derjenigen des cultivirten Landes nicht nur nicht nachsteht, sondern dieselbe sogar noch übertrifft; denn ein Ackerboden von gleicher Fläche liefert etwa 30 Ctr. Roggenkörner und 40—50 Ctr. Stroh, im Ganzen also 70—80 Ctr. organischer Substanz, aber in einer Zeit, die reichlich viermal so gross ist als diejenige, welche zur Production von 30 Ctr. Plankton erforderlich war. K. K. [4410]

Ueber aussterbende Thiere.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 251.)

V.

Mit einer Abbildung.

Ueber die Vögel haben wir nur wenige sichere Daten in Hinsicht ihrer Verminderung. Nur die auffallenderen Formen machten durch ihr Aussterben einigermaassen Aufsehen.

Sie sind zwar nicht so sehr an die Scholle gebunden wie die Säugethiere, es giebt jedoch auch unter ihnen mehr oder minder unbehülfliche Repräsentanten, die dem Jäger eine wehrlose und sichere Beute sind. Der Riesenvogel der Insel Mauritius, die Dronte *(Didus ineptus)*, von welcher das einzige ausgestopfte, von John Tradescant stammende Exemplar — angeblich — im Oxforder Museum 1755 zu Grunde ging, ferner der *Pezophaps solitarius* (französisch *le solitair* = der Einsiedler) von der Insel Bourbon, ist nunmehr sicher als ausgestorben zu betrachten. Dasselbe Schicksal wird wahrscheinlich auch die ihnen verwandte Zahntaube *(Didunculus strigirostris)* bald ereilen. Diese eigenthümliche Taubenart ist nur auf zwei Samoainseln vorhanden und war ehedem sehr zahlreich, gehört aber jetzt zu den grössten Seltenheiten. Im Allgemeinen scheinen die Vögel, wenn es einmal mit einer Art bergab geht, viel schneller dem gänzlichen Aussterben zuzueilen als die Säugethiere.

Abb. 156.



Doppelschöpfige Pinguine auf der Insel St. Paul nach einer Skizze aus dem Jahre 1874.

Mit unglaublicher Raschheit sind die einst grossen Mengen des Riesenalkes *(Alca impennis)* von den Meeresufern der nördlichen Erdhemisphäre verschwunden. Seit 1844 sah Niemand mehr ein lebendes Exemplar von ihnen, so dass zur Zeit nur einige ausgestopfte Stücke davon in den Museen vorhanden sind. Das gänzliche Aussterben dieses Vogels ist eben so auffallend, wie das Schwinden einiger der vorher genannten Säugethiere, da er nicht blos in Europa, sondern auch in Amerika zu Hause war. Da ist aber vor Allem die ausserordentlich langsame Vermehrung dieser eigenthümlichen Vögel in Erwägung zu ziehen; sie brüten nämlich immer nur ein einziges Ei aus. Dann sind

Alken oder Lummen auf dem Lande unvorsichtig und dem Menschen sogar zutraulich, der Riesenalk namentlich hatte verstümmelte Flügel und konnte gar nicht fliegen, liess sich in Schaaren zusammentreiben und mit Stöcken erschlagen. Diese bequeme Jagd war für die Schiffer gar zu einladend, und so wurde denn das arme Thier ohne Weiteres massenhaft niedergemetzelt. Wäre unter den permanenten Wohnstätten des Riesenalkes ein einziger solcher sicherer Zufluchtsort gewesen, wie die skandinavischen „Vogelberge" ihn bieten, wo fremde Frevler mit den strengsten Maassregeln ferngehalten werden, und wo der Eigenthümer gar wohl darauf bedacht ist, den Bestand an Vögeln durch mässiges Ausnutzen fortwährend in ganzer Fülle zu erhalten, so müssten wir jetzt nicht das Verschwinden des prächtigen Vogels von der Oberfläche unseres Planeten beklagen.

Eine ähnliche Lebensweise finden wir bei einer andern Vogelordnung, die nur auf der südlichen Halbkugel vorhanden ist: wir meinen die Pinguine (*Aptenodytes*), deren Flügel noch mehr verkümmert sind als die des Riesenalkes, und mehr Flossen, als thatsächlichen Flügeln ähnlich erscheinen. Dass diese Vögel nicht zu fliegen vermögen, brauchen wir kaum zu erwähnen.

Wo der Mensch noch nicht gewüthet hat, dort sind sie auch heute in riesigen Mengen vorhanden, und benehmen sich auf dem Lande eben so unbehülflich, und sind dem Menschen eben so zutraulich wie die Alken, oder noch zutraulicher. Ja, sie gehen dem Menschen so zu sagen in die Hände und lassen sich ohne Weiteres fangen.

Um unseren Lesern einen Begriff davon zu geben, in welchem merkwürdigen Grade Vögel, die von Urzeiten ab nichts mit der Krone der Schöpfung zu thun hatten, jeder Furcht baar sind, führen wir hier eine Skizze (Abb. 156) auf, welche auf der unbewohnten Insel St. Paul im December des Jahres 1874 aufgenommen worden ist, und die wir der *Revue scientifique* verdanken. Damals wurde nämlich eine französische wissenschaftliche Expedition entsandt, um das Vorübergehen des Planeten Venus vor der Sonnenscheibe von dort aus zu beobachten. Es wurden provisorische Baracken und Observatorien errichtet, und diese ungewöhnlichen Erscheinungen erweckten auch die Neugierde der dort heimischen doppelschöpfigen Pinguine (*Eudyptes = Aptenodytes chrysocome*) in ungeheurem Maasse. Sie kamen zu den fremden menschlichen Eindringlingen und bepickten mit ihrem Schnabel die wissenschaftlichen Geräthe. Gingen die Mitglieder der Expedition auf Fusspfaden, die mit Pinguinen besetzt waren, so mussten sie diese merkwürdigen Vögel gar oft mit Gewalt auf die Seite schieben, um Platz zu gewinnen.

Dass solche Geschöpfe sich nur dort erhalten können, wo sie der Mensch nicht verfolgt, ist von selbst verständlich. Von den bewohnten Ufern müssen sie unerbittlich und noch dazu rapid verschwinden, eben so wie im Norden der Riesenalk verschwunden ist.

Wenn auch nicht so rasch, geht es den grossen, vorzüglich beflügelten Herrschern der Luft auf gleiche Weise. Vor kurzer Zeit lasen wir über Schritte, die die einst häufigen, jetzt sehr selten gewordenen Geier, die übrigens nicht schädlich sind, in Bosnien vor dem Untergange retten sollen. Seit dem Eindringen der abendländischen Cultur daselbst scheinen diese imposanten Vögel auch dort eifrig für die Naturaliensammlungen erjagt zu werden, vielleicht auch, um lebend in Thiergärten und Menagerien Verwendung zu finden.

VI.

Mit zwei Abbildungen.

Mit den eingehenden warmblütigen Thierarten theilen viele kaltblütige Wirbelthiere dasselbe Loos, insbesondere diejenigen, die sich langsam und in geringem Maasse vermehren. Neben den nützlichen Schildkröten können wir sogar die schädlichen Krokodile nennen.

Unlängst erhielten wir Nachricht darüber, dass in Amerika ältere und grössere Stücke der dort heimischen Krokodile bereits selten sind, was in bewohnten Ländereien natürlich und auch gerechtfertigt ist. Es handelt sich lediglich nur darum, ob es nicht möglich wäre, gewisse Flusstheile so abzusondern, dass die betreffenden Arten sich dort erhalten, ihre volle Grösse erreichen und dabei dem Menschen und seinen Hausthieren nicht schädlich werden können.

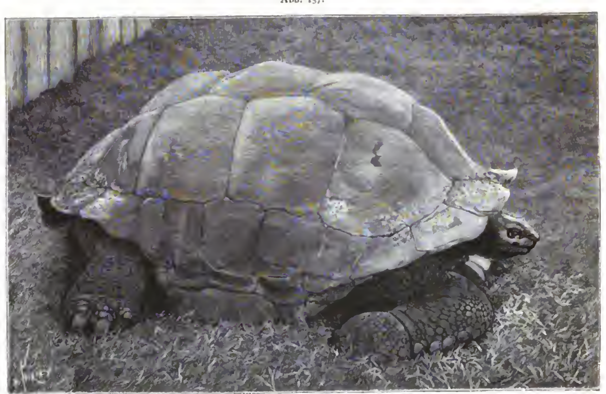
Die essbaren Wasserschildkröten, die behufs Eierlegens die Ufer besuchen, werden immer spärlicher, da der Mensch zu solchen Zeiten den wehrlosen Thieren gar zu leicht an das Leben gehen kann. Eben so werden auch ihre in den Ufersand gegrabenen Eier als Leckerbissen gierig gesucht.

Gerade die grösste aller Schildkrötenarten, die Lederschildkröte (*Testudo coriacea*), die ein Gewicht von 600 kg erreicht, zieht sich immer mehr zurück, und, vormals häufig, gehört sie jetzt bereits zu den Seltenheiten, trotzdem sie über 1000 Eier legen soll. Den riesigen Landschildkröten, die wir unter dem Namen der Elephantenschildkröten zusammenfassen, droht auf den Galapagos-Inseln dasselbe Schicksal, obgleich sie ehedem in Herden von Tausenden zusammenlebten.

Ja, einige Arten derselben scheinen bereits ganz ausgestorben zu sein. Nicht nur die eifrige menschliche Jagd, sondern auch das Nachspüren der eingeführten Hausthiere, hauptsächlich der nach Schildkröteneiern wühlenden Schweine,

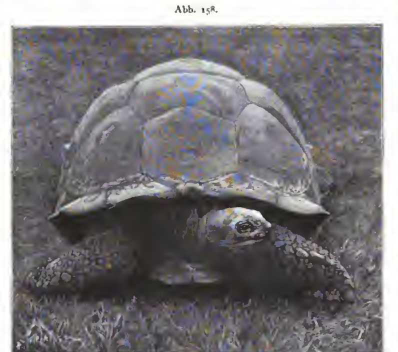
haben die Individuenzahl dieser werthvollen Thiere auf ein trostloses Minimum reducirt. Und es wäre doch gar nicht schwer, wenigstens auf einigen kleineren Inseln, diese Art noch zu retten, die vor Jahrzehnten den Einwohnern beinahe den ganzen Lebensunterhalt sicherte. Die Naturgeschichte dieser Thiere ist eben in Folge ihres Aussterbens und ihrer Seltenheit nur sehr lückenhaft beschrieben. Hin und wieder werden noch einige Riesen dieser Gattung auch auf den östlich und nordöstlich von Madagaskar liegenden Inseln gefunden. Vor nicht langer Zeit waren sie noch auf den Seychellen und auf Mauritius nicht eben selten; heutzutage gehören aber solche Funde bereits zu den grössten Raritäten. Im Mai 1895 brachte man eine riesige Landschildkröte (wahrscheinlich *Testudo Daudinii*) von den Egmont-Inseln nach Port-Louis (Insel Mauritius). Sie ist Eigenthum von Leopold **Antelme** daselbst, und wir geben in Abbildung 157 und 158 eine Reproduction der an Ort und Stelle aufgenommenen Photographie. Das Thier wiegt 240 kg und hat in gerader Linie gemessen eine Länge von 1,32 m.

Abb. 157.



Landschildkröte von den Egmontinseln, wahrscheinlich *Testudo Daudinii*. Ansicht von der Seite.

Abb. 158.



Landschildkröte von den Egmontinseln. Ansicht von vorne.

Die tropischen Rieseneidechsen, die **Leguane**, deren Fleisch bekanntermaassen zu den gesuchtesten Leckerbissen gehört, vermindern sich gerade in Folge dieses Umstandes in den den bewohnteren Gegenden nahe liegenden Wäldern sehr auffallend, und ihr Werth steigert sich immer mehr und mehr.

Und wenn wir auch das Wasser, besonders das Meer, vor dem Eindringen der menschlichen

Cultur im Allgemeinen als gesichert betrachten, da auf seinem Boden nicht gesäet und nicht gebaut werden kann, so ist der brauchbare Fischvorrath doch auch in den Meeren immer geringer geworden.

Die künstliche Fischzucht und die strengen Gesetze für Flüsse haben jedoch in dieser Richtung so günstige Resultate herbeigeführt, dass in den Vereinigten Staaten Nordamerikas seit 1878 Versuche mit der künstlichen Vermehrung von Seefischen, namentlich des Kabeljaus, gemacht wurden. Im ersten Jahre liess man eine künstliche Brut von 1 150 000 Stück in die kleine felsige Bucht von Gloucester, im darauffolgenden Jahre (1879) wurde ebendaselbst derselbe Versuch mit zwölf Millionen junger Fische wiederholt. Die Resultate waren ermunternd, und in Wood's Hole ging man zu grössern Maasstäben über. Eine schwimmende künstliche Fischzuchtstation ist die von Flodevig in Norwegen. Jedenfalls wird das Verschwinden der zeitlebens im Wasser sich aufhaltenden Seethiere leichter verhindert werden, als das derjenigen, die zum Zwecke ihrer Vermehrung das Land aufsuchen müssen.

VII.

Dass der grösste Theil der Thiere auf der ganzen Erde sehr bedeutend im Abnehmen begriffen ist, darüber ist übrigens Jedermann im Klaren.

Nur die gezähmten Hausthiere, ferner die Schädlinge unserer Culturpflanzen (namentlich unter den Insekten) und überhaupt alle Thiere, die vom Menschen und durch seine Arbeit leben, erfreuen sich einer immer grösseren Ausbreitung, von den Ratten angefangen bis zur Bettwanze und zur Reblaus.

Unsere strenge Pflicht wäre es nun, diese auf der ganzen Linie auftauchenden Verluste nicht die äusserste Grenze übersteigen zu lassen.

Sehr lebhaft erinnern wir uns an die etwas derben, jedoch wahren Worte eines hervorragenden Naturhistorikers, die er bei Gelegenheit einer vertrauten Unterhaltung aussprach.

Er wird uns verzeihen, dass wir dieselben hier wiederholen, obwohl das Gespräch nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt war; die Lage kann aber nicht klarer und treffender vor Augen geführt werden.

„Wir Naturhistoriker" — so sprach er — „haben diesen Gegenstand gesprächsweise schon öfter unter uns behandelt, und wir sind fest überzeugt, dass sich die Sache binnen nicht langer Zeit entschieden zum Bessern wenden wird. Die Naturwissenschaften haben bei uns in den letzten 30 Jahren in dem Volke sehr festen Fuss gefasst und verbreiten sich bereits auf rapide Weise. In der nächsten Zukunft dürfte dieses mit Hülfe der immer gediegeneren populären naturwissenschaftlichen Publikationen noch rascher geschehen. Der civilisirte Theil der Menschheit wird alsbald mit Schaudern der Monotonie gewahr werden, welche sie nicht nur bedroht, sondern bei welcher sie theilweise schon jetzt angelangt ist. Roggen, Weizen, Hafer, Gerste, der Abwechselung zu Liebe auch umgekehrt: Gerste, Hafer, Weizen, Roggen — sehen Sie, das wäre die Flora der Zukunft! Und das Thierreich? Haushühner, Truthühner, Tauben, Gänse, Enten, dann Rind, Pferd, Esel — die übrigen als Reliquien in den Museen ausgestopft. — Ich vergass noch, den aufgeführten warmblütigen Thierarten auch den stolzen *Homo sapiens* beizufügen. Denn diejenige Species, welche sich nicht scheute, die gesammte köstliche Urzierde der Erdoberfläche zu vernichten, und zwar aus keinem andern Grunde, als dieselbe in Gold umzuwechseln, diese Species, sage ich, verdiente nicht, dass man sie höher stelle, als die blutgierigsten Raubthiere. Man sollte diese Species nicht *Homo sapiens*, sondern (ad normam: *Phylloxera vastatrix*) *Homo vastator* nennen. Glauben Sie mir aber sicher, die Lage wird sich ändern. Den Anfang wird freilich — ich bekenne es erröthend — der Magen und die Geldbörse einleiten. Die Jäger haben ja bereits hier und dort angefangen, das spärlich werdende Wild zu schonen. Liebhaber der Fischerei bevölkern die verarmten Gewässer bereits mit künstlicher Brut. Sogar die Schildkröten und die Krebse finden ihre unermüdlichen Züchter. Den grössten, jedoch leider unbehülflichen Vogel, den Strauss, hütet man in Afrika in umzäunten Orten, um ihn und seine Brut vor der rücksichtslosen Vernichtung zu schützen. Nun sind alle diese Thiere gewiss theils essbar, theils auf andere Weise verwendbar. Aber *l'appétit vient en mangeant*, und wenn wir diesen Weg einmal eingeschlagen haben, so wird es beinahe unmöglich sein, stehen zu bleiben.

Die Botaniker sind in dieser Hinsicht den Zoologen gegenüber entschieden im Vortheile, da die Zucht der Pflanzen viel leichter ist als die der Thiere. Es greift ihnen auch der Staat mit dem Forstschutz einigermaassen unter die Arme. Die Thiere sind hierdurch freilich noch nicht genügend geschützt, aber es wird auch ihre Zeit kommen. Es werden sich bald hier, bald dort umzäunte oder wenigstens bewachte Gebiete bilden, wo verschiedene, anderwärts dem Untergange nahe stehende Thierarten sich in ihren natürlichen Verhältnissen und in ungestörter Ruhe werden vermehren können. Für den Wisent haben wir das schon erreicht, und es wäre eine grosse Schande, wenn es dem Biber anders ergehen müsste. Freilich ist alles Das

noch blutwenig; ich hoffe aber für die Zukunft grossartige Schritte.

Des Menschen Auge wird sich nach der ermüdenden Einförmigkeit des bebauten Landes an diesen Oasen ergötzen können, wo dann für die Nachwelt gesichert sein wird, was noch rettbar war. Ich bekenne gern, dass hierbei mancherlei grosse Schwierigkeiten erwachsen werden, so unter anderen bei den Wandervögeln, denen man eventuell gleichzeitig auf zwei Continenten den erwähnten Schutz gewähren müsste; unmöglich ist übrigens selbst Dieses nicht."

Je nun, der Anfang ist bereits gemacht. Leider erst drüben über dem Ocean!

Wir witzeln nicht selten über unsere *money making*-Brüder in den Vereinigten Staaten. Thatsächlich könnten wir jedoch in vieler Hinsicht ein nachahmungswürdiges Beispiel an ihnen finden, wie ja Das im *Prometheus* schon des öfteren betont wurde. Es scheint, als sollte von der Nation gut gemacht werden, was Einzelne am Bison gesündigt haben. Es ist Thatsache, dass eine ungeheure Zahl von unlautern, verlotterten Raubnaturen jährlich von Europa zu ihnen hinüber wandert. Diese „Pest" ist übrigens wohl jedem wahren Amerikaner besseren Schlages eine arge Plage. Und doch finden wir nirgends in der Welt für edle Zwecke, für wissenschaftliche sowohl wie für wohlthätige, ein so offenes Gemüth, wie in den transatlantischen Staaten. Wir wollen diesmal nicht über die riesenhaften Legate sprechen, die einzelne Bürger den edelsten Zwecken der Menschheit dienstbar gemacht haben. Wohl aber ist es uns angenehme Pflicht, das höchste Lob den wahrhaft epochemachenden Beschlüssen der grossen Union zu spenden, welche den Grund legten zu den sogenannten „National Parks". Welche unberechenbaren Dienste hierdurch den Naturwissenschaften geleistet worden sind, das können heute freilich nur Wenige beurtheilen. Wenn aber nach Jahrzehnten oder gar nach hundert Jahren der Sinn für Naturwissenschaften und eine solide, natürliche Weltanschauung die menschliche Gesellschaft durchdrungen haben werden, dann wird man der ungeheuren Schätze gewahr werden, die solche amerikanische „Parks" zu retten geeignet waren.

Der Zweck und der Charakter eines solchen Parkes ist dessen Unantastbarkeit. Und wenn es in dieser letzten Hinsicht noch Manches zu wünschen giebt, so wird in der Zukunft die Vigilanz unzweifelhaft verschärft werden. Ein Gebiet also, in welchem nicht gejagt werden darf, wo die Vegetation sammt der Fauna unberührt und unbehelligt sich selbst überlassen bleibt, das ist die ideale Grundlage dieser Institution.

Wir müssen die nordamerikanische Union um jene grossartigen Parke beneiden. Denn grossartig sind sie in der That! Von den bis heute gegründeten fünf National Parks haben nämlich die drei grössten folgende Ausdehnung.

1) Der Yellowstone-National-Park im Staate Wyoming würde allein gross genug sein, um ein mittelmässiges Königreich zu bilden, denn er misst 2288000 Acres. Dieser Park dient dem amerikanischen Bison als letzte Zufluchtsstätte.

2) Der Yosemite-National-Park in Californien erreicht etwa eine Million (960000) Acres.

3) Der Sequoia-National-Park, in welchem die riesigen Stämme der *Sequoia gigantea* bewahrt werden, und der nur für diesen Zweck gegründet wurde, hat eine Ausdehnung von 100000 Acres.

Jeder dieser Parke dient als grosses und sicheres Asyl für die Tausende und Abertausende von Lebewesen — Thiere und Pflanzen —, welche denselben bevölkern.

Wir dürfen nicht glauben, dass es ein Uebermaass an Waldreichthum war, welches die Repräsentanten der nordamerikanischen Union zu solchen weisen und selbstlosen Entschlüssen bestimmt hatte. Im Gegentheile; die Wälder der Union vermögen — bei einer rationellen Ausnutzung — den enormen Holzbedarf der dortigen Bevölkerung bereits heute kaum mehr zu decken, und der Bedarf steigert sich immer mehr und mehr.

Giebt es auf unserem Continente noch echte Urwälder, wo die Axt des Holzfällers noch nicht gewirthschaftet hat? Und wenn es keine giebt, warum nicht? Man möge da sagen, was man will, so viel steht doch unumstösslich fest, dass in jedem Lande Flächen von je einigen Tausend Hektaren, und zwar eben so Wald wie baumloses Gebiet, gar leicht im natürlichen Zustande hätten belassen werden können. Und wo jährlich Hunderte von Millionen für Luxus und unnütze Dinge hinausgeworfen werden, kann ohne bemerkbaren Nachtheil auf eine Rente von einigen Hunderttausend Mark, Francs oder Gulden verzichtet werden. So wären dann für die Nachwelt die Ueberreste der europäischen Fauna und Flora gerettet worden, deren Vernichtung durch die jetzigen gedankenlosen Vorgänge uns den gerechten Fluch unserer intelligenteren Nachkommen zuziehen muss. (Schluss folgt.)

Amerikanische und deutsche Roheisenerzeugung.

Mit zwei Abbildungen.

War noch im Jahre 1890/91 eine tägliche Roheisenerzeugung von 183 Tonnen in jedem der grossen Hochöfen der Cambria Iron Works (in Pennsylvanien) eine bis dahin unerhörte und unübertroffene Leistung, so ist nun drüben seit-

dem ein beschleunigtes Wettblasen im Schwunge. Im Superlativ stehen heute die neuen Hochöfen von Edgar Thomson (bei Pittsburg, Pa.), welche pro Ofen wöchentlich 3000 Tonnen Roheisen, d. i. auf 24 Stunden gerechnet 428 Tonnen, erzeugen! —

Gerade ein Jahrhundert ist vergangen, seitdem auf dem Königlich Preussischen Hüttenwerk zu Gleiwitz (Oberschlesien) im Jahre 1794 der erste Kokshochofen des Continents erbaut worden ist. Langsam, nur sehr langsam ging von da ab der Hochofenbau weiterer Entwickelung entgegen; erst in der Mitte dieses Jahrhunderts begannen in Deutschland wettbewerbsfähige Bestrebungen und Neuerungen auf diesem Gebiete sich auszudehnen. Damals galt der im Jahre 1851 zu Borbeck bei Essen erbaute Hochofen, welcher zufolge seiner Abmessungen die höchste Productionsmenge belgischer und schottischer Hochöfen (25 bis 30 Tonnen Roheisen in 24 Stunden) erreichte, bei uns als primus, wogegen zur selben Zeit die Tagesproduction der Siegener Holzkohlenöfen durchschnittlich nur 9 Tonnen betrug.

Abb 159.

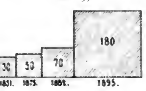
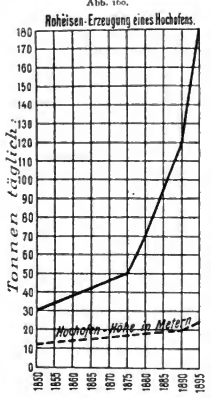


Abb. 160.



Noch im Jahre 1875 bezifferte sich die Tagesleistung der Siegener Hochöfen zwischen 20 bis 30 Tonnen und überstieg 50 Tonnen nicht.

Im Jahre 1890 konnte in Westfalen eine Erzeugung von 100 bis 130 Tonnen Roheisen (Hörde) als Maximalleistung eines Hochofens bezeichnet werden, während heute die neuen Hochöfen des Rheinisch-Westfälischen Bezirks 100 bis 180 Tonnen Roheisen in 24 Stunden erblasen. Eine ähnliche Leistung haben die oberschlesischen Hütten aufzuweisen.

Seit 1850 greift sonach bis 1894 eine Steigerung der Roheisenerzeugung im Hochofen von 30 auf 180 Tonnen Platz. Das sind 600%, was auf jedes Jahr einer mittleren Zunahme von fast 14% entspricht. In der vorstehenden Skizze (Abb. 159) ist dieses Anwachsen linear versinnbildlicht. Noch deutlicher gestaltet sich indess dieses Bild in der folgenden graphischen Darstellung (Abb. 160), in welcher ausserdem auch die Höhenverhältnisse der Hochöfen im gedachten Zeitabschnitt Platz gefunden haben. [4395]

RUNDSCHAU.

Gegenüber dem gefürchteten Manzanillobaum *(Hippomane mancinella)* Südamerikas und Westindiens, dessen Schatten und Ausdünstungen mit Ausnahme der „Afrikanerin“ Meyerbeers noch Niemanden getödtet haben, giebt es einige Bäume der wärmeren und kälteren Klimate, die wirklich beim näheren Umgange sehr bedenkliche Eigenschaften für die Gesundheit äussern. So spritzt der Blindbaum Indiens *(Excoecaria Agallocha)* unter den Schlägen der Axt beim Fällen einen Saft aus, der äusserst ätzend ist und schwer heilbare Geschwüre hervorbringt, oder noch grössere Gefahren in sich trägt, wenn einige Tropfen das Auge erreichen. Ebenso soll auch der Rauch dieses Holzes, wenn es zum Feuern verwandt wird, für die Augen sehr gefährlich werden können. Viele oder die meisten Euphorbiaceen, zu denen die genannten beiden Bäume gehören, enthalten scharfe und giftige Milchsäfte, z. B. auch unsere einheimischen Arten, die denen, welche das Kraut pflücken, um es zum Futter der Raupe des Wolfsmilchschwärmers zu verwenden, leicht Geschwüre an den Händen erregen. Noch berüchtigter sind auch einige Nesseln der Tropenländer, wie z. B. das Teufelsblatt *(Urtica mentissima)* auf Timor, dessen Berührung jahrelange Schmerzen und Lähmungen hervorrufen kann.

Dagegen hat sich Alles, was die Alten und Neueren über die giftigen Ausdünstungen einiger Bäume, wie z. B. unserer Eibenbäume, erzählt haben, als Dichtung erwiesen. Dioskorides erzählte (IV. 70), dass der narbonensische Eibenbaum so giftig sei, dass Leute, die in seinem Schatten schliefen, davon Schaden nähmen und oftmals stürben, ja Plinius (XVI. 20) hielt schon eine Mahlzeit, die man unter Eibenbäumen in Arcadien einnehme, für tödtlich. Im XVII. Jahrhundert tauchte eine ähnliche Sage vom Giftbaum auf Java *(Antiaris toxicaria)* auf, dessen Annäherung so gefährlich sein sollte, dass der Fürst dieser Insel Verbrechern das Leben schenke, wenn es ihnen gelänge, etwas von dem zum schnelltödtenden Pfeilgift benutzten Saft dieses Baumes, dem gefürchteten Upas-Antiar, einzusammeln. Es ist dies eine ebenso haltlose Fabel, wie die vom Manzanillo-Baum, dessen Saft ja allerdings ebenfalls sehr giftig ist. Dagegen hat der Giftsumach Nordamerikas in neuerer Zeit von Neuem die öffentliche Aufmerksamkeit auf die Giftbäume gerichtet.

Ein Giftsumach-Process ist nämlich in New York gegen eine Friedhofsverwaltung kürzlich angestrengt worden. Eine Dame in Brooklyn, welche das Grab eines Angehörigen besucht hatte, wurde von sehr bösartigen Hautentzündungen befallen, welche ihr Aeusseres sehr entstellten, und es ergab sich, dass ein Giftsumach *(Rhus Toxicodendron)*, welchen die Verwaltung in der Nähe jenes Grabes angepflanzt haben soll, und mit dessen Laub

Hände und Gesicht der Dame in Berührung gekommen waren, die Veranlassung zu der Erkrankung gegeben hat. Da nun die gefährlichen Eigenschaften dieses Strauches allgemein bekannt sind, so hat die Dame auf einen Schadenersatz von ca. 40000 Mark geklagt. Es wird sich nun darum handeln, nachzuweisen, ob jener gefährliche, in Nordamerika einheimische, Giftstrauch wirklich auf Anordnung der Behörde angepflanzt worden ist, oder ob eine zufällige Ansäung durch den Wind oder durch Vögel anzunehmen ist.

Bei dieser Gelegenheit hat Herr Sargent in der von ihm herausgegebenen Zeitschrift *Garden and Forest* vom 2. October 1895 die Aufmerksamkeit auf zwei neuere Berichte über Sumach-Vergiftungen gerichtet. In dem einen erzählt ein Herr Lodemann, dass er als Kind eines Tages im Schatten eines Giftsumach gesessen, dessen giftige Eigenschaften er nicht gekannt, und dessen Berührung er daher auch nicht gemieden hatte. Er verspürte erst am andern Tage ein heftiges Unwohlsein, welches in Entzündungen und Auftreibungen der Haut bestand, und welches nach einiger Zeit verschwand, aber mehrere Jahre hindurch jedes Mal in den ersten warmen Tagen des Frühjahrs, und zwar fortlaufend schwächer, auftrat, bis es nach ca. 5 Jahren ganz verschwunden war, nachdem Herr Lodemann im 13. Lebensjahre ein typhöses Fieber überstanden hatte. Er vermied es nun nicht mehr wie früher, mit diesen Sträuchern in Berührung zu kommen, ja er hatte eines Tages die Kühnheit, seine innere Handfläche mit den Blättern zu reiben, weil er durch seine frühere Einimpfung des Giftes immun geworden zu sein glaubte. Aber alsbald trat die Vergiftung wieder auf, wenn auch schwächer und ohne die Hautausschläge, welche der Giftsumach bei anderen Personen erzeugt, und ebenso kamen auch die periodischen Rückfälle in den ersten warmen Tagen des Frühjahrs wieder. Es schien übrigens nicht die Jahreszeit an sich, sondern nur die Wärme zu sein, welche den Anfall erneuerte, denn als Herr Lodemann 1881 im Januar Michigan verliess, um nach Florida zu gehen, erschienen in dessen wärmerem Klima alsbald die früheren Symptome und traten auch noch im folgenden Jahre neu auf.

Auch Herr Meehan, ein bekannter Botaniker in German Town (Nordamerika) theilte dem Herausgeber von *Garden and Forest* als Fortsetzung dieser Nachrichten mit, dass einer seiner Freunde einen ganz ähnlichen Vergiftungsfall mit mehrjähriger periodischer Wiederkehr der Symptome im Frühjahr gehabt, während er selbst ebenfalls einmal Hautentzündungen aber ohne Wiederkehr in Folge einer Beschäftigung mit dem Giftsumach bekommen habe. Schon früher war diese stärkere Empfindlichkeit einzelner Personen und Unempfindlichkeit anderer aufgefallen. Man hat also, wie Herr Sargent, der Director des „Arnold Arboretum“ bemerkt, alle Ursache, bei Einführung amerikanischer Sumache in unsere Parkanlagen vorsichtig zu sein. Mehrere derselben, wie der Essigbaum und der Perückenstrauch, die unseren Parken im Herbst zur schönsten Zierde gereichen, der eine durch seine blutroth werdenden Fiederblätter, der andere durch die perückenartigen Blüthenstiele, sind zwar unschädlich, aber es giebt noch verschiedene andere giftige Sumache, wie z. B. *Rhus venenatum*, die zum Theil noch gefährlicher sein sollen, als der hier in Rede stehende, fälschlich als Baum bezeichnete Giftsumach *(Rhus Toxicodendron)*, der in Wirklichkeit kein Baum, sondern ein an fremden Bäumen oder am Boden rankender Kletterstrauch mit dreizähligen Blättern ist. CARUS STERNE. [4372]

* * *

Enteisenung des Wassers. Zur Entfernung des Eisens aus dem Wasser, die in dieser Zeitschrift wiederholt zur Sprache gebracht wurde, benutzt Berthold Steckel ein Kalkfilter, das nach der Patentschrift (Nr. 74 359 vom 3. December 1892) aus rothbruchhaltigem Wasser den Rothbruch auszuscheiden bezweckt. Der Kalkfilterbrunnen wird mit doppelten, porösen Wänden ausgeführt, zwischen die man Weisskalk füllt. Auch auf den Grund des Brunnens schüttet man, falls man ihn nicht undurchlässig herstellt, Kalk. Ein Liter Wasser eines gewöhnlichen Brunnens enthielt 0,068 Eisenoxyd und 0,1628 g Calciumoxyd, während das Wasser eines nur $8^1/_2$ m entfernten Filterbrunnens bloss 0,0011 g Eisenoxyd neben 0,2569 g Kalk aufwies.

Theoretisch könnte man allerlei Bedenken gegen dieses Verfahren haben, insbesondere sollte man meinen, dass sich der Kalk bald im Grundwasser löste, dadurch würde nicht nur das Brunnenwasser alkalisch und hart, sondern auch die Anlage durch Verbrauch des Kalkes in Kurzem unbrauchbar. Solche Uebelstände scheinen aber in der That nicht einzutreten, vielmehr zeigt sich in Breslau ein Steckelscher Kalkfilterbrunnen nach 17jährigem Gebrauche noch wirksam. Dies veranlasste den Docenten A. Lübbert am Hygienischen Institute der Breslauer Universität eine Reihe von Versuchen im Laboratorium und an besonders hierzu angelegten Versuchsbrunnen über die Enteisenung anzustellen.

Hierüber berichtet der Genannte ausführlich im neuesten Bande (20, S. 397 ff.) der *Zeitschrift für Hygiene*. Er fand zunächst, dass die Ursache, weshalb Eisenoxydulsalze in wässeriger Lösung nicht oxydiren, keineswegs, wie man bisher annahm, nur im Sauerstoffmangel zu suchen sei. Vielmehr tritt die Oxydation, obwohl die im Wasser gelöste Sauerstoffmenge hierzu völlig ausreichen würde, bei Anwesenheit von Kohlensäure nicht ein. Wird letztere aber durch chemische Mittel, wie Kalkhydrat, Holzkohle, Cellulose, verschluckt, oder mechanisch durch Einblasen von Luft u. s. w. entfernt, so tritt Oxydation des Oxydulsalzes ein und das vorhandene Eisen wird als Oxydhydrat gefällt. Da letzteres selbst Kohlensäure in Menge mechanisch zu binden vermag, so erklärt sich hieraus der sonst schwer verständliche Vorgang bei der langsamen, freiwilligen Enteisenung von Stahlwässern in geschlossenen Gefässen. Eine einmal entstandene geringe Trübung durch eine Spur Ferrihydrat verdichtet etwas Kohlensäure; es fällt in Folge dessen weiteres Ferrihydrat, dieses verschluckt wiederum Kohlensäure u. s. w.

Der Steckelsche Kalkfilterbrunnen bietet für den Kleinbetrieb die Möglichkeit, selbst stark eisenhaltiges Grundwasser durch Pumpenanlagen zu Gebrauchszwecken und als Trinkwasser zu verwerthen. Die vorerwähnten eigenartigen Beobachtungen Lübberts aber interessiren über das Gebiet der Trink- und Nutzwasserbeschaffung hinaus auch da, wo nicht die Enteisenung, sondern deren Verhütung in Frage kommt, so bei der Herstellung künstlicher Stahlwässer und eisenhaltiger Arzneien.

—γ. [4253]

* * *

Vervollkommnung des Tilghmanschen Sandstrahlgebläses. Zum Decoriren von Glas bedient sich Tilghman bekanntlich eines Sandstrahles, der mit Heftigkeit auf die Fläche des zu verzierenden Gegenstandes geschleudert wird und seine Geschwindigkeit durch bewegte Luft oder durch einen Dampfstrahl erhält. Spröde Stoffe werden von dem Sandstrahle verhältnissmässig leicht ange-

griffen, während elastische und zähe Körper seiner reibenden Gewalt einen ungleich grösseren Widerstand entgegensetzen. Bei Anwendung von Schablonen aus Kautschuk etc. kann man auf diese Weise mit Hilfe der Sandstrahlmaschine Figuren auf Glas hervorbringen. Das Tilghmansche Verfahren ist neuerdings von Mathewson wesentlich verbessert worden. Die Einrichtung des neuen Apparates ist derartig, dass ein cylindrisches Gefäss durch drei auf einander gesetzte Trichter in drei Abtheilungen zerfällt. Die oberste derselben nimmt den Sand auf und lässt ihn in regelmässigem Strom in die mittlere ablaufen. Hier trifft der Sand auf den Luftstrahl, welcher mittels eines seitlichen Rohres zugeführt wird. Das Gemisch von comprimirter Luft und Sand geht dann durch den dritten Trichter in ein biegsames Rohr, mit Hilfe dessen man dasselbe auf den zu bearbeitenden Gegenstand richten kann. Der Unterschied von dem Tilghmanschen Verfahren besteht bei diesem Apparate somit darin, dass der Sand bei dem letzteren nicht durch die comprimirte Luft aufgewirbelt und fortgerissen wird, sondern durch sein eigenes Gewicht in den Luftstrom tritt, worauf das Gemisch beider mit der gewonnenen Geschwindigkeit auf die Objekte geschleudert wird. *(La Nature. 1895. No. 1151.)* F. [4273]

* * *

Der Cordit, dessen Zusammensetzung wir im *Prometheus* V, S. 462 mittheilten, erweckt sowohl im britischen Heere, wie in der Marine steigendes Misstrauen. *The Broad Arrow* meint, man müsse sich nun endlich darüber klar werden, dass der Cordit nur eine schlechte Nachahmung des rauchschwachen Schiesspulvers anderer Heere sei und dass es die höchste Zeit sei, ein besseres Pulver an seine Stelle treten zu lassen. Sein schlimmster und ausschlaggebender Fehler ist sein Mangel an chemischer Beständigkeit während der Lagerung, besonders bei grösseren Temperaturwechseln. Das Schiesspulver der Kriegsmarine muss aber vor allen Dingen gegen klimatische Einflüsse unempfindlich sein, da die Kriegsschiffe, zumal die englischen, in allen Meeren zu Hause sind und jederzeit kampffähig sein müssen. Diese Einflüsse sollen aber auf den Cordit so bedeutend sein, dass sich bei den diesjährigen Flottenübungen Unterschiede in den Schussweiten von solcher Grösse ergaben, dass in Wirklichkeit das Geschützfeuer aller Schiffe wirkungslos geblieben sein würde. Sowohl im Heere, als in der Marine klagt man über die starken Ausbrennungen der Waffen beim Schiessen mit Cordit. Dieselben äussern sich gleichsam wie ein Abschmelzen des Rohrmaterials, das 4—5 Kaliber weit in den gezogenen Theil der Seele über den Ladungsraum hinaus reicht. Bei der 30 cm-Kanone, bei welcher der Cordit in massiven Stangen von 13 mm Durchmesser und 35 cm Länge verwandt wird, sind die Ausbrennungen so bedeutend gewesen, dass man beabsichtigt, einstweilen zum braunen Schiesspulver zurückzukehren. — Von andrer Seite wird allerdings behauptet, dass das englische Corditpulver sich recht gut bewährt und namentlich gute Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkungen des tropischen Klimas Indiens bewiesen habe. J. C. [4308]

* * *

Chemische und physikalische Untersuchungen der gebräuchlichen Eisenanstriche hat der Director der Gewerbeschule in Aachen, J. Spennrath ausgeführt und über dieselben in einer vom Verein zur Beförderung des Gewerbefleisses preisgekrönten Abhandlung berichtet. Für die wirksamsten Rostschutzmittel erklärt er die Oelfarben, deren Anstriche allerdings durch eine Menge von Einflüssen unrettbar zerstört werden. Zwar kann man den Farbkörper einer Oelfarbe immer so wählen, dass durch ihn eine Zerstörung des Anstriches ausgeschlossen ist, gegen die schädlichen Einflüsse jedoch, welche das Bindemittel angreifen, giebt es kein Heilmittel. Kennt man die Einflüsse, denen der Anstrich ausgesetzt sein wird, so lässt sich dessen Haltbarkeit im voraus beurtheilen. Die gewünschten Anhaltspunkte sind soweit vorhanden. Einen unsicheren Faktor bildet dabei allerdings die Wärme. Ein ausnahmsweise heisser Sommer ist für die im Freien stehenden Eisenanstriche in hohem Grade gefährlich. Deshalb ist stets nach solcher warmen Jahreszeit eine besonders sorgfältige Revision der gestrichenen Eisenconstructionen nöthig. Auch auf die Herstellung des Anstrichs kommt es an; grundiren mit Oel ist verwerflich; die unteren Schichten des Anstriches sollen hart sein, ehe die oberste Deckschicht aufgetragen wird, welche fett, d. h. ölreich, sein und einen Farbkörper von geringem spec. Gewicht haben soll, um länger elastisch zu bleiben. Der Farbkörper einer Oelfarbe ist auf die Haltbarkeit des Bindemittels ohne Einfluss. Es ist deshalb nicht möglich, durch Wahl eines besonderen Farbkörpers einen dauerhafteren Anstrich als mit irgend einem anderen chemisch widerstandsfähigen Pulver zu erzielen. Die im Handel vorkommenden Bezeichnungen wie Dauerfarbe, Versteinerungsölfarbe, Platinfarbe, Diamantfarbe, Schuppenpanzerfarbe, Panzerschuppenfarbe u. s. w., u. s. w. sind deshalb unberechtigte Reclamemittel.

Gusseiserne Gas- und Wasserleitungsrohre, welche tief in die Erde gelagert werden, bedürfen keiner Schutzdecke, da sie sich mit einer Schicht von kieselsaurem und kohlensaurem Eisen umkleiden, die besser und länger schützt als irgend welcher Anstrich. Uebrigens lässt sich in die Erde gelegtes Eisen nur durch Einbetten in Asphalt dauernd vor dem Anrosten schützen. [4311]

* * *

Neuer Seeschiffahrtsweg. Für Seeschiffe sind jetzt die grossen nordamerikanischen Seen bis zum Westende des Oberen Sees hin vom Atlantischen Ocean aus zugänglich, und zwar ausschliesslich auf canadischem Gebiete. Das Misstrauen gegen die Herrschaftsgelüste der Vereinigten Staaten hat die Dominion of Canada und deren Mutterland getrieben, sich besondere Wasserstrassen zu bauen. Um die einzelnen Binnenseen mit einander zu verbinden, entbrannte dabei ein Wettkampf zwischen den Vereinigten Staaten und der britischen Regierung, in Folge dessen jetzt zwei Kanäle die Stromschnellen des St. Mary-Flusses umgehen, der den Oberen mit dem Huron-See verbindet. Der auf canadischer Seite angelegte, sogenannte „Soo-Kanal" ist nun das Schlussglied in der Kette des oben gekennzeichneten Schiffsweges. Er ist am 13. Juni 1895 dem Verkehr übergeben worden, durchschneidet in etwa 1 km (= 3500') Erstreckung die Insel St. Mary und besitzt überhaupt 5,5 km (= 18 100') Länge, an der Oberfläche 46,33 m (= 152') und am Boden 44,19 m (= 145') Breite bei einer nutzbaren Tiefe von wenigstens 6,09 m (= 20'). Die Schleuse hat 274 m (= 900') Länge, 18,3 m (= 60') Breite und 6,7 m (= 22') Tiefe und vermag 3 Schiffe zugleich aufzunehmen. — Der auf dem Gebiete von Michigan geführte Kanal hingegen, ist, obwohl mit seinem Bau schon etwa fünf Jahre vor dem Beginn des canadischen, welcher in fünf Jahren vollendet worden

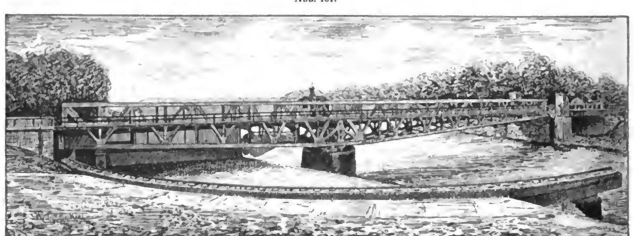
ist, angefangen wurde, eigentlich noch gar nicht fertig, da an ihm immer noch herumgeflickt und gebessert wird. Seine jetzt benutzte Schleuse ist nur 156,97 m (= 515') lang, 24,38 m (= 80') breit und 6,4 m (=21') tief, aber die neue, bald schon fertige Schleuse soll 246,84 m (= 800') Länge und 30,5 m (= 100') Breite haben und vier Schiffe auf einmal aufnehmen können. Da nun ausserdem der in etwa einem Jahre fertige Kanal unterhalb der Fälle 91,5 m (= 300') Breite und auch 6 m (= 20') Tiefe erhält und durch seine Benutzung 17,7 km (= 11 Miles) Strecke erspart werden, wird er voraussichtlich doch den Verkehr an sich ziehen; dabei soll er nur 4740000 Dollars kosten, während der canadische Kanal volle 5 Millionen gekostet hat. Auch hat der Waarenverkehr auf ihm bereits ungeheuer zugenommen, so dass die Tonnenzahl der durch die St. Mary-Schleuse gehenden Güter sogar diejenige des Suez-Kanals übersteigt, ungeachtet der Thatsache, dass letzterer das ganze Jahr offen ist, jene dagegen im Mittel nur etwa 250 Tage im Jahre. Während der letzten Saison trugen 10280 Dampfer und 3676 Segelschiffe 13160360 Registertonnen an Fracht durch den Kanal, gegen die vorhergehende Saison 3 Millionen Tonnen mehr. Für jede Tonne und englische Meile betrug die Kanalfracht (worunter aber wohl die Kanalabgabe gemeint ist) im letzten Jahre weniger als 1 Cent.

Der Vortheil, den die Vereinigten Staaten bezüglich dieser Strecke geniessen, wird für Canada aber eben mehr als ausgeglichen durch die ununterbrochene Verbindung der Seen mit dem Ocean, was für jene wohl nur durch Verbreiterung und Vertiefung des durch den Staat New York führenden Erie-Kanals in kürzerer Frist zu erreichen sein wird. Denn die nach ähnlichem Ziele strebende Fertigstellung des Chicagoer Kanals erfordert zweifellos einen viel längeren Zeitraum. Gegen letzteren, der natürlich bisher dem Michigansee zufliessendes Wasser diesem entziehen wird, agitiren inzwischen gewisse Kreise, indem sie die Befürchtung erwecken, dass die Schiffahrtstiefe des Sees und hierdurch die Schiffahrt selbst geschädigt würde, obwohl die natürlichen meteorologischen Bedingungen der trockenen und nassen Jahreszeiten den augenfälligsten Einfluss hierauf haben. Sie berechnen, dass, wenn der Seespiegel durch den Ablass des Chicagoer Kanals um 3 Zoll (= 7,6 cm) gesenkt würde, in jeder Schiffahrtssaison 1142370 Tonnen weniger, bei 6 Zoll (= 15,25 cm) Senkung 2284740 Tonnen und bei 9 Zoll (= 22,85 cm) Senkung 3427110 Tonnen weniger verfrachtet werden könnten, was einer Schädigung des Frachtenverkehrs, in Geld ausgedrückt, von 571185 bezw. 1142370 oder 1713555 Dollars entsprechen würde. *(J. Frankl. Inst.*, Aug. u. Sept.) [4258]

* * *

Die Strassen-Drehbrücke bei Rendsburg. (Mit einer Abbildung.) Die Brücke über den Nord-Ostsee-Kanal, welche unsere Abbildung 161 zeigt, ist eine der hervorragendsten Constructionen und ihrer Anlage und den Abmessungen nach die grösste der die Kanalufer verbindenden Drehbrücken. Die ganze Länge beträgt 91,00 m, davon kommen auf den langen 54,5, auf den kurzen Arm 36,5 m. Die Brücke lagert auf einem Drehpfeiler von 9 m Durchmesser, während die beiden freischwebenden Enden, sobald die Brücke geschlossen wird, sich auf 2 Auflagepfeiler legen, von welchen der dem längeren Brückenarm dienende hart an der Böschung des Kanalufers aufgeführt ist. Der Abstand zwischen diesem Auflagepfeiler und dem Drehpfeiler beträgt 50 m lichte Weite. Die Brücke ist sowohl für Wagen- als auch für Fussverkehr eingerichtet, und die beiden für letzteren Zweck bestimmten Wege befinden sich zu beiden Seiten der Hauptträger in einer Breite von 1,3 m consolenartig gelagert und mit Galleriestützen versehen; der Mitteltheil der Brücke, dem Wagenverkehr dienend, ist mit den Hauptträgern durch starke Querträger verbunden und mit doppeltem Bohlenbelag versehen. — Die Brücke wird mittels Druckwassers, welches vom Ufer aus durch Rohre zunächst nach dem auf der Brücke befindlichen Steuerhäuschen und von dort zum Drehzapfen und den im kurzen Arm der Brücke lagernden Druckwasser-Drehcylindern geleitet wird, in Bewegung gesetzt. Diese Drehcylinder wirken an Stahltrossen, die in einem Kranz um den Drehpfeiler gelegt sind, und durch deren Anspannung die Brücke mit verhältnissmässig geringer Kraft und kurzem Zeitaufwand aufgemacht und geschlossen werden kann. Die durch das Ein- und Ausschwingen der Brücke entstehende Abweichung von der wagerechten Lage wird mit Hülfe eines 1,40 m Durchmesser haltenden Drehzapfens, welcher ebenfalls durch Druckwasser gehoben

Abb. 161.



Die Strassen-Drehbrücke über den Nord-Ostsee-Kanal bei Rendsburg.

werden kann, ausgeglichen. Während der lange Arm, sobald die Brücke in Bewegung gesetzt wird, freischwebt, läuft der kürzere mit schweren Gegengewichten belastete auf 2 Drehrollen und einem kreisförmig gebogenen Lager. Zum Zweck der Abschwächung des Stosses, welcher durch das Anlaufen des schwebenden Brückenendes verursacht wird, sind Puffer, welche mit Wasser gefüllt sind, angebracht. Die Brückenanlage hat trotz ihrer Grösse und ihrer bedeutenden Materialmassen ein gefälliges leichtes Aussehen. Die Eisenconstruction entstammt der Firma Harkort in Duisburg. B. [4286]

* * *

Barisalschüsse oder Nebelknalle (mist-puffers) werden gewisse bisher unerklärte Schallerscheinungen genannt, auf welche Professor G. H. Darwin in Folge einer Anregung des Herrn van den Broeck in *Nature* vom 31. October die Aufmerksamkeit der Physiker und Meteorologen gerichtet hat. Im Gangesdelta werden häufig dumpfe Töne, welche denen eines fernen Artilleriefeuers gleichen, vernommen und nach der dort im östlichen Theile des Deltas belegenen Stadt Barisál (Burrisal) „Barisalschüsse“ genannt. Wie nun Herr van den Broeck, Conservator des Belgischen Naturhistorischen Museums, an Herrn Darwin berichtet, werden auch an der Belgischen Küste ziemlich häufig seltsame „Detonationen im Luftkreise oder Erdinnern vernommen, die auch im nördlichen Frankreich bekannt sind“, vielleicht überall wahrgenommen werden, ohne dass man Ihnen bisher besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, weil man eben an fernes Artilleriefeuer dabei zu denken pflegte. „Ich habe, schreibt Broeck, diese Töne in der Ebene bei Limburg seit 1880 verfolgt, und mein College von der Geologischen Abtheilung, Herr Rutot, hat sie sehr häufig an der Belgischen Küste vernommen, woselbst sie unsere Schiffer Nebelknalle oder Dunstvertreiber nennen. Der Leuchtthurmwächter von Ostende hat diese Geräusche früher Jahre lang verfolgt; man kennt sie bei Boulogne und der verstorbene Houzeau hat zu meinem Freunde Lankaster auch davon gesprochen. Mehr als zehn Angestellte in meinem Museum haben die Erscheinung ebenfalls beobachtet. Die Detonationen klingen dumpf und entfernt, und wiederholen sich ein Dutzend Mal und öfter in unregelmässigen Zwischenräumen. Man hört sie bei Tage, wenn der Himmel klar ist, besonders häufig aber am Abend nach einem sehr heissen Tage. Das Geräusch gleicht durchaus nicht fernem Artilleriefeuer, Minenschüssen oder fernem Donner“. Herr van den Broeck möchte bei diesen, nach Herrn Clement Reed auch in Dartmoor und in manchen Theilen Schottlands bekannten, Geräuschen an elektrische Entladungen in höhern Regionen der Atmosphäre oder (in einer späteren Veröffentlichung) an explosionsartige Ausdehnung aufsteigender unten zusammengedrückter Luftmassen, die stark überhitzt wurden, denken, während Herr Rutot den Entstehungsort lieber im Erdinnern suchen möchte. Er vergleicht die Geräusche mit den Stössen, welche ein flüssiger Erdkern an der Kruste verursachen könnte. Herr C. Dawison weist in einem zweiten Nachtrage auf die unterirdischen Geräusche hin, welche einem Erdbeben vorausgehen und in den Zwischenräumen der Hauptstösse als Begleiterscheinung leichterer Erschütterungen wahrgenommen werden. Vielleicht handelt es sich aber auch bei diesen an sehr vielen Orten beobachteten Tönen, die am Ende des September und am Anfange des October bei sehr heissem klarem Wetter an der Belgischen Küste wieder sehr häufig auftraten, um mehrere zusammengeworfene Erscheinungen verschiedenen Ursprungs, und deshalb scheint eine Sammelforschung über geographische Verbreitung, Zeit und Periode dieser Schalläusserungen, wie sie Professor Darwin angeregt hat, der richtige Weg zu sein, um der gemeinsamen oder verschiedenartigen Ursache dieser Erscheinungen auf den Grund zu kommen. [4369]

* * *

Die Bewegungen der Erdachse. Seitdem von der Berliner Sternwarte die von den fremden Astronomen zunächst mit ungläubigem Staunen aufgenommene Wahrnehmung mitgetheilt wurde, dass die Erdachse nicht die unverrückbare Lage im Weltall bewahrt, die man ihr früher zugeschrieben hat, dass sie vielmehr ausser ihrer säculären Kreisbewegung, welche sich in dem Vorrücken der Nachtgleichen ausprägt, noch Schwankungen von kürzerer Periode zeigt, gross genug, um die Ortsbestimmungen zu verändern, sind von 1891—1894 an zehn Stationen fortlaufende Beobachtungen angestellt worden, über deren Ergebnisse Professor Helmert, der Director des Berliner Geodätischen Instituts, auf dem vor einigen Monaten in Innsbruck abgehaltenen geodätischen Congress berichtet hat. Die Ergebnisse lassen sich durch zwei Curven darstellen, welche die Bewegungen der Erdpole versinnbildlichen. Die erste Curve ist das Ergebniss fünfzehnmonatiger Beobachtungen in Berlin, Pulkowa, Prag, Strassburg, Rockville, San Francisco und Honolulu (Juni 1891 bis September 1892). Die zweite ist durch Messungen festgestellt, welche während 21 Monaten (September 1892 bis Juli 1894) in Kasan, Strassburg und Betlehem (Pensylvanien) angestellt wurden. Die auf den Curven für den Anfang jedes Monats bezeichneten Lagen des Nordpols zeigen, dass dieser Punkt von Westen nach Osten (also den Uhrzeigern entgegenlaufend) und mit wechselnder Geschwindigkeit in einer elliptischen Spirallinie wandert. Von 1891 bis 1894 hat sich die Amplitude des Bogens beständig vermindert und die Spirale zusammengezogen. In derselben Zeit hat sich die grosse Axe dieser Ellipse um ungefähr 90° gedreht, indem sie von 70° östlich vom Meridian bis auf 160° nach Osten gegangen ist. Dr. Marcuse aus Berlin, welcher die Expedition nach Honolulu leitete, um die Frage auf der südlichen Hemisphäre zu studiren, glaubt, dass es in Zukunft hinreichen werde, einen internationalen Dienst auf vier symmetrisch gelegenen Beobachtungsplätzen desselben Parallelgrades einzurichten, um mit Sicherheit die jeweiligen Verschiebungen der Pole feststellen zu können, und daraus für jeden beliebigen Punkt der Erde die Variationen der Breite abzuleiten, deren Grösse die Astronomen stark interessirt. Ein permanenter Dienst dieser Art würde die Beobachtungen der Astronomen bedeutend vereinfachen und sie von systematischen Irrthümern freihalten. E. K. [4359]

* * *

Spiegelfabrikation auf elektrischem Wege. Herr Hans Boas in Kiel hat sich ein Verfahren patentiren lassen, welches, auf einem längst bekannten Vorgange beruhend, nichts desto weniger ebenso überraschende als werthvolle Ergebnisse liefert. Man weiss seit lange, dass verschiedene Metalle, besonders Schwer- und Edelmetalle, z. B. Silber, wenn sie als Kathoden in einer Geisler'schen Röhre oder in einem ähnlichen luftverdünnten Raume dienen, durch den elektrischen Strom verflüchtigt werden und auf die Wandungen des Behälters in Metall- oder Oxyd-

form niederschlagen. Enthält die Röhre oder der Behälter nichts als ein wenig Wasserstoff von sehr niedriger Spannung, so schlägt sich das Metall völlig rein und mit starker Adhäsionskraft auf der Wandung nieder; es entsteht dadurch ein Spiegel von einem viel höheren Glanz, als man denselben durch die bisherigen Verfahren erzeugen konnte. Dieser ausserordentliche Glanz rührt davon her, dass die Moleküle des Metalls sich dicht und regelmässig neben einander niederschlagen, so dass keine Politur erforderlich ist, wie bei den auf chemischem Wege erzielten Spiegeln, denn ein solches Poliren lässt immer feine Risse zurück, welche das Reflexionsvermögen stören. Obwohl sich die Kathode gleichmässig nach allen Richtungen verflüchtigt, hängt doch die Gestalt des Metallniederschlages wesentlich mit von der Gestalt der Kathode ab. Eine drahtförmige Kathode, die senkrecht gegen die Niederschlagswand gerichtet wird, ergiebt einen kegelförmigen Niederschlag, eine ebene, der Wandung parallel aufgestellte, Kathode wird dagegen einen über die ganze Wandung gleichmässig vertheilten Niederschlag hervorbringen. Die Entfernung der Kathode von der Wand, die den Spiegel-Niederschlag aufnehmen soll, spielt natürlich ebenfalls ihre Rolle und die Schnelligkeit der Spiegelbildung nimmt mit der Annäherung im Allgemeinen zu, doch giebt es darin eine Grenze und mit einer Annäherung über 2 mm hört sie ganz auf. Um den Niederschlag auf die Aufnahmeflächen zu beschränken, und so Verluste des Edelmetalls zu vermeiden, werden die übrigen Wandungstheile im Niederschlagsraum mit isolirenden Schichten bedeckt. [4368]

BÜCHERSCHAU.

Encyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens in alphabetischer Anordnung. Herausgegeben von Dr. Victor Röll, Generaldirektionsrat, unter redakt. Mitwirkung der Oberingenieure F. Kienesperger und Ch. Lang u. s. w. Siebenter (Schluss-) Band: Stellwerke — Zwischenstation. Mit Generalregister u. vollst. Mitarb.-Verzeichnis. Mit 200 Orig.-Holzschn., 29 Taf. u. 1 Eisenbahnkarte. Lex.-8°. (S. 3103—3688 u. I—VIII.) Wien, Carl Gerolds Sohn. Preis 10 M.

Das ebenso grossartig angelegte, wie glänzend durchgeführte Werk, dessen frühere Bände wir wiederholt besprochen haben, ist mit diesem siebenten Bande zu Ende geführt. Damit erlangt es zu dem Ruhme mustergültiger Darstellung des behandelten Gegenstandes auch noch den weiteren, dass es den allermeisten ähnlichen Handwörterbüchern in der Schnelligkeit des Erscheinens zum Vorbild dienen kann. Was den Inhalt dieses letzten Bandes anbelangt, so gilt von ihm das Gleiche, was wir auch von den früheren Bänden sagen konnten, er ist ausgezeichnet. Eine grosse Anzahl der darin enthaltenen Artikel wird bloss den eigentlichen Eisenbahnspecialisten interessiren. Daneben aber finden sich auch statistische nnd biographische Notizen, welche auf das allgemeinste Interesse Anspruch erheben können.

R. [4405]

* * *

Ottmann, Victor. *Streifzüge in Toskana, an der Riviera und in der Provence.* 10.—12. Tausend. Mit 9 ganzseit. u. 116 Textbild. nach photogr. Aufnahmen. 8°. (VIII, 478 S.) Berlin, Verein der Bücherfreunde, Schall & Grund. Preis 6 M.

Das vorliegende Werkchen gehört zu den verhältnissmässig wenigen Reiseschilderungen, welche sich dauernde und weitgehende Anerkennung erworben haben. Allerdings hat es den Vorzug, wohl das begnadetste Ländergebiet Europas zum Vorwurfe zu haben. Wo so Natur und Kunst sich vereinigen, um die Welt goldig erscheinen zu lassen, wie in Toscana, an der Riviera und in der Provence, da ist es nicht schwer, aus vollem Herzen begeisterte Schilderungen zu verfassen. Andererseits würde man es gerade in diesem Falle am meisten vermissen, wenn die Kunst der Darstellung der Schönheit des Geschilderten nicht gerecht würde. Und da können wir denn mit Vergnügen constatiren, dass der Verfasser es verstanden hat, in so liebenswürdiger Weise, mit so vielem Verständniss das Gesehene zu beschreiben, dass er in uns, die wir das Geschilderte auch kennen, die Sehnsucht wieder wach gerufen hat nach jenem schönen Lande der Sonne. Und wenn ihm das gelungen ist, so wird er wohl auch im Stande sein, ein gewisses Interesse wach zu rufen bei Denen, die noch nicht selber dort waren, um auch sie anzuspornen, in wenigen flüchtigen Wanderwochen Erinnerungen einzusammeln fürs ganze Leben.

Das uns vorliegende Exemplar stammt aus dem 10.—12. Tausend. Wir schliessen daraus, dass das Werkchen in vierter unverändert abgedruckter Auflage vorliegt. Unter solchen Umständen ist anzunehmen, dass auch noch weitere Auflagen folgen werden. Und wir möchten daher, indem wir dem Verfasser zu solchem Erfolge von Herzen Glück wünschen, die Frage aufwerfen, ob er neuen Auflagen nicht noch einen weiteren Reiz hinzufügen könnte, indem er die jetzt dem Werkchen beigegebenen Illustrationen durch bessere ersetzte. Einige wenige derselben, welche nach Zeichnungen, oder nach uns wohlbekannten Photographien dargestellt sind, waren von Hause aus erträglich, sind aber durch die höchst mittelmässige Ätzung verdorben. Von den meisten aber kann man nicht einmal Das sagen! Sie scheinen nach eigenhändigen Aufnahmen des Verfassers hergestellt zu sein, welche nicht den Anspruch erheben können, als mittelmässig bezeichnet zu werden. Der Verfasser wird es uns nicht übel nehmen, wenn wir mit demselben Freimuth seine photographischen Leistungen tadeln, mit dem wir sein Talent als Schriftsteller hervorgehoben haben. Was soll man zu solchen Abbildungen sagen, wie die des Borghetto Sanspirito auf Seite 297, oder die Rochers rouges auf Seite 376 oder gar die Blumenschlacht von Nizza auf Seite 433. Solche Abbildungen sind nichts Anderes als Kleckse in dem sonst sauberen Druck. Fast noch schlimmer sind einzelne andere, wie z. B. die Aufnahme von Alassio auf Seite 313, oder Mentone auf Seite 384, welche beweisen, dass der Träger der Hand-Camera, mit welcher diese Bilder verbrochen wurden, von einem künstlerischen Blick bei der Aufnahme von Landschaften keine Ahnung besass. Die Leichtigkeit, mit welcher heutzutage Photographien aufgenommen und reproducirt werden können, bringt für Solche, die sich mit dergleichen Dingen befassen, die Verpflichtung mit sich, mit Verständniss und Kritik vorzugehen. Es ist schlimm genug, wenn photographische Amateure mit entsetzlichen Leistungen ihren näheren Freundeskreis überfluthen. Derartige Producte aber noch viel tausendfach durch den Druck zu vermehren, ist ein Verbrechen am guten Geschmack, welches wir nicht ungerügt lassen durften, wenn wir gerecht sein wollten. WITT. [4406]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 330. Jahrg. VII. 18. 1896.

Die Sicherung der Schiffe gegen die Gefahren auf hoher See.

Von H. Hädicke.

Mit einundzwanzig Abbildungen.

Die Sicherung der Schiffahrt auf hoher See bezieht sich auf die vielfachen Gefahren, welche von jeher ihre Opfer forderten und die uns heut durch die ausserordentliche Ausdehnung, welche der Seeverkehr gewonnen hat, sowie durch die stetige Verbesserung des Nachrichtenwesens näher getreten sind, als es früher der Fall war. Denn relativ haben sich die Unfälle wesentlich vermindert, und wir dürfen heut mit viel grösserer Ruhe die Oceanreise antreten, als es früher möglich war.

Die Gefahren sind bekannt: Klippen und Untiefen, Sturm und Wellen, sowie der Nebel sind es, welche von jeher die vollste Aufmerksamkeit und Wachsamkeit herausgefordert haben. Die Gefahr, welche der Nebel mit sich bringt, hat allerdings an Bedenklichkeit zugenommen, seitdem der Verkehr auf gewissen Linien sich so bedeutend gehoben, und dadurch die Möglichkeit der Begegnung der Schiffe gesteigert hat. Das ist aber der einzige Umstand, welcher ernster aufzufassen ist als in früheren Zeiten.

Die Mittel, welche wir anzuwenden haben, um diesen Gefahren wirksam zu begegnen oder sie zu vermeiden, bestehen in der Führung, der Ausstattung und der Bauart der Schiffe.

Das wesentlichste Mittel ist die gute Führung des Schiffes; in ihr liegt die beste Garantie für seine Sicherheit. Jeder Rheder, jede Dampfschiffahrtsgesellschaft ist von jeher bemüht gewesen, sich die vorzüglichsten Kräfte als Capitaine zu sichern und sich die geschulteste Mannschaft zu verschaffen. Es resultirt daraus die bekannte ausserordentlich hart scheinende Maassregel der Dampfschiffahrtsgesellschaften, jeden Capitain sofort abzusetzen, dem ein Unglück auf der Reise passirt ist. Freilich ist diese Gepflogenheit vom rein technischen Standpunkt aus nicht zu billigen. Denn erst die Erfahrung giebt dem Fachmanne die Sicherheit, und es müsste bei der Beurtheilung solcher Fälle doch in erster Linie darauf ankommen, welche Ursachen den Unfall veranlasst haben. Man kann sogar von einem anderen Standpunkte aus diese Maassregel scharf verurtheilen. Die Wahrscheinlichkeit billigt Jedem wohl einen Unfall zu, und je länger ein Capitain sein Schiff ohne Unfall geführt hat, desto wahrscheinlicher ist es, dass ihm demnächst ein solcher passiren wird. Indessen haben die Rhedereien mit den Gefühlen des Publicums zu rechnen, und da muss denn zugestanden werden, dass der Oceanreisende sich im Allgemeinen lieber einem Capitain anvertraut, der sich durch seine glücklichen Fahrten einen Ruf erworben

und doch dabei auch bewiesen hat, dass er den Gefahren gewachsen ist, als mit einem Schiffsführer zu fahren, welcher sein Schiff einmal verloren hat. Wer ist wohl auch im Stande, zu beurtheilen, ob nur die Macht der Elemente die Ursache gewesen?

Gehen wir nun auf die feindlichen Mächte näher ein, welche in den Tiefen der See schlummern. Da sind es zunächst die Klippen und Untiefen, welche, namentlich in der Nähe der Küste, Verderben drohen. Hier ist es im Allgemeinen leicht, die nöthige Vorsicht zu beobachten. Die Klippen und Untiefen sind mit grosser Genauigkeit auf den Karten verzeichnet und können meist nur dann verderblich werden, wenn das Schiff gegen seinen Willen ihnen zugetrieben wird. Man fühlt sich daher auf hoher See stets sicherer als in der Nähe der Küste. Besonders hat diese Gefahr nachgelassen, als solche aufzutreten, seitdem die Segel durch die Maschine ersetzt worden sind, so dass der Führer das Schiff wesentlich mehr in seiner Gewalt hat. Doch ist diese Gefahr nicht ganz geschwunden. Hiervon ein Beispiel. Im Jahre 1867 besuchte die *Vineta* auf ihrer unfreiwilligen Weltumsegelung auch Japan, legte zuerst in Simonosaki an und begab sich dann unter Führung eines japanischen Lootsen durch die Hiradostrasse und die Inselstrasse nach Yokohama. Die Hiradostrasse führt ihren Namen von der kleinen Insel Hirado, welche nicht weit von der westlichen Küste der grossen Insel Kiu-sin liegt. Auch auf der Rückreise wurde diese Strasse, unter der Leitung desselben Lootsen, passirt, der den Weg schon oft gemacht hatte. Die schöne Corvette fuhr bei bestem Wetter mit vollen Segeln und hatte ausserdem, wie es bei den Kriegsfahrzeugen in der Nähe von Land üblich ist, die Maschine angestellt. Da — ein schrecklicher Stoss, ein unbeschreibliches Geräusch, welches den ganzen gewaltigen Bau durchzitterte, und weder Wind noch Dampf konnten das Schiff weiter bewegen; es war auf einen bis dahin noch unbekannten Felsen aufgelaufen.

Weniger verderblich, wenn auch ebenso gefürchtet, sind die Untiefen. Die Verzeichnung dieser ist für manche Gegenden weniger zuverlässig als die der Klippen. Denn Letztere unterliegen wohl nie Aenderungen und nur ausserordentlich selten Neubildungen. Dagegen finden namentlich an den seichten Küsten, wie z. B. an denen der Nordsee, fortwährend Neubildungen statt, welche die dauernde Aufmerksamkeit der vermessenden Behörde sowie der Capitaine und Lootsen erheischen. In solchen Gegenden wird stets mit ausserordentlicher Vorsicht gefahren, an welche schon die Farbe des Wassers mahnt; fortwährend wird gelothet. — Neuerdings ist eine Einrichtung aufgekommen, welche selbstthätig ein Warnungssignal ertönen lässt, wenn die Tiefe ein gewisses Maass nicht erreicht, jedoch stehen Erfahrungen über dieselbe noch aus. — Wir Deutschen indessen begrüssen diese Schwierigkeit trotz der ungeheuren Kosten und immerhin nicht wegzuleugnenden Gefahren mit grosser Befriedigung; giebt es doch keinen besseren Schutz unserer Küste gegen feindliche Flotten, als diese ewig wechselnden Untiefen, welche selbst dem erfahrensten Lootsen den Vaterlandsverrath unmöglich machen. Sobald die Seezeichen — schwimmende Körper, welche oft mit Glocken oder Feuerzeichen versehen sind, und welche den richtigen Weg bezeichnen — entfernt worden sind, ist es einfach unmöglich, sicher einzulaufen.

Ausser diesen schwimmenden Zeichen, die namentlich in nächster Nähe der Küsten gelegt werden, sind es bekanntlich noch die Feuerschiffe und die Leuchtthürme, welche den Schiffen den Weg angeben, bei Tage direct durch ihre Erscheinung, bei Nacht und Nebel durch Feuerzeichen oder auch durch Nebelsignale. Die Feuerzeichen sind sehr verschieden; der Seemann soll an ihnen mit Hülfe der genauen Verzeichnisse sofort erkennen, wo er sich befindet. Die Feuer sind entweder fest, d. h. sie leuchten gleichmässig fort oder beweglich, als Drehfeuer bezw. Blickfeuer. Auch kommen häufig farbige Feuer zur Anwendung*). Diese Mittel, in mannigfacher Abwechselung, lassen den genannten Zweck erreichen. Wenn der Nebel das Schiff in einer gefährlichen Gegend, z. B. im Canal überrascht, dann hält der Capitain in langsamer, vorsichtiger Fahrt gerade auf die Küste zu, die zu nehmende Richtung durch Kompas und Karte bestimmend, und setzt diese Fahrt fort, bis er Licht sieht, denn die ganze Küste ist mit Leuchtfeuern bedeckt, so dass er sich derselben nicht nähern kann, ohne ein Feuer zu sehen. Meist schon weiss er dann, wo er sich befindet, doch nimmt er sofort Curs nach dem vermuthlich nächsten Feuer, um volle Sicherheit zu erlangen. Erscheint dieses nach Vorschrift, so ist die Aufgabe gelöst, der Aufenthaltsort des Schiffes ist genau festgestellt. Bestätigt sich die Vermuthung nicht oder ist der Nebel allzu dicht, dann allerdings muss wohl meist die Fahrt unterbrochen werden. Das Schiff dreht bei oder wirft Anker; denn jede Weiterfahrt kann Verderben bringen. Ist doch auf diese Weise, so viel man weiss, vor wenigen Jahren die *Eider* verloren gegangen oder wenigstens für ihre bisherigen Zwecke unbrauchbar geworden.

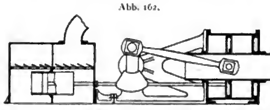
Klippen und Untiefen gelten mit als die schlimmsten Feinde der Schiffahrt und der Seemann athmet auf, wenn er die hohe See erreicht hat. Hier sind es nur Sturm und Wellen, und beide haben an Wucht verloren, seitdem, wie Capitain Bauer vom Norddeutschen Lloyd bei Gelegenheit

*) Vergl. die Abhandlung über **Leuchtfeuer** im *Prometheus* III. Jahrgang, 1892, Seite 33.

einer Unterhaltung mit seinen Passagieren sagte, der Seemann der brutalen Gewalt des Sturmes die noch brutalere des Dampfes entgegen zu setzen vermag. Während der Segler bei Sturm meist den Curs ändern, die Fahrt unterbrechen und beidrehen muss, um oft wochenlang unter langsamem Abtreiben gegen denselben aufzukreuzen, gehen unsere modernen Dampfer prall gegenan; sie haben den Sturm um so lieber, je mehr er direct von vorn kommt. Die Wogen werden durchschnitten, und unbekümmert um Wind und Wellen steuert der Dampfer direct auf das Ziel los. Nur in sehr schweren Fällen, wenn der Sturm zum Orkan wird, wenn die Schoten wie Bindfaden zerreissen und die Segel in Fetzen davon fliegen, wird auch auf hoher See die Sache für den Segler ernst, denn ohne Segel ist er hülflos ein Spiel der Wellen; dagegen hat der Dampfer, obwohl auch er gern Segel setzt, um das Schiff zu stützen, nur selten direct vom Luftstrom zu leiden. — Doch auch die Wellen bergen für ihn Gefahren, so bald sie sich auf Deck werfen. Die Wirkungen solcher Sturzseen sind oft unglaublich und werden nur erklärlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass ein Cubikmeter Seewasser mehr als ein Ton wiegt. Wird ein solches Gewicht mit einiger Geschwindigkeit gegen eine Fläche — die Bordwand, einen Aufbau oder selbst das Deck — geworfen, so treten Beanspruchungen auf, welchen die Construction oft nicht gewachsen ist. Solche Fälle treten ein, wenn das Schiff in die Mitte eines Wirbelsturmes geräth. Hier haben die Wellen nicht ein und denselben Zug, sondern ihre Richtung entspricht der wechselnden Windrichtung, die auf sie wirkt bezw. soeben gewirkt hat. Der gleichmässige Sturmwind drückt die Wellenberge nieder und verleiht ihnen eine gewisse Regelmässigkeit. In dem Centrum eines Cyclons dagegen thürmen sich die Wellen auf und fallen mit entsetzlicher Wucht auf das Deck hernieder, Alles mit sich wegreissend oder das Deck durchbrechend. Auf diese Weise ist unser Schoner *Frauenlob*, den Kinderjahren unserer Marine angehörend, in der chinesischen See zu Grunde gegangen. Aber auch hier hat die Wissenschaft Hülfsmittel gegeben. Der Seemann kann, wenn er an den Rand eines solchen Wirbelsturmes geräth, mit grosser Sicherheit bestimmen, an welcher Stelle das Centrum liegt, und — auch durch das Barometer gewarnt —, so stets rechtzeitig dem Wirbel entgehen. Daher gelten diese Gefahren heut als beseitigt. Eine sachgemässe Führung ist durchaus im Stande, dass Schiff solchen Unfällen zu entziehen, wenn nicht andere Unfälle hinzutreten oder das Schiff durch die Nähe des Landes an seinen Maassnahmen behindert ist. Solch ein Fall trat vor mehreren Jahren im Hafen von Apia ein, wo es nur einem Schiff gelang, durch rechtzeitige Flucht die hohe See zu erreichen, während die andern entweder auf die Küste geworfen wurden (*Wolf*) oder sonst ernste Havarien erlitten.

Die Gefahren des Sturmes werden heut auch wesentlich vermindert durch die Ausstattung der Schiffe. Die Segler, deren Bedeutung wieder hervorzutreten beginnt, erhalten Drahtgut statt der Hanftaue, und die Masten werden von Eisen gemacht. Die Segel werden getheilt. Das wichtigste Segel, das Marssegel, wird aus zwei schmäleren über einander befindlichen Segeln zusammengesetzt, die sich leichter behandeln lassen. Im äussersten Fall wird das obere fortgenommen und das untere ausserdem noch gerefft. Die Operationen dieser Art werden schon seit langer Zeit auch mit mechanischen Hülfsmitteln ausgeführt und dadurch Mühe und Mannschaften unter Verringerung der Gefahr gespart. Die Segler werden ferner mit Dampfkraft und einer Hülfsschraube ausgerüstet, welche, wie seit Langem bei den Kriegsschiffen, die Segel zu unterstützen oder zu ersetzen haben. Die Maschinen der Dampfer selbst werden immer mächtiger und doch ökonomischer gebaut. Als ein wesentlicher Fortschritt ist die Verwendung der Doppelschraube zu bezeichnen. Die Schiffe erhalten zwei voll-

Abb. 162.



Disposition einer Schiffsdampfmaschine englischer Construction. (*Vineta*.)

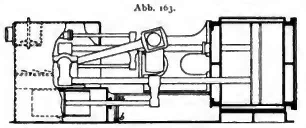
ständig von einander unabhängige Maschinen, und werden dadurch nicht nur lenkbarer, sondern sind auch befähigt, bei eventueller Havarie mit nur einer Maschine zu fahren. Dieser Punkt, welcher für die Oceanschiffahrt zuerst von der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft ins Auge gefasst wurde — nachdem die Kriegsmarine vorangegangen —, hat sich in jüngster Zeit erheblich Bahn gebrochen, während er noch im Jahre 1890 stark bekämpft worden war.

Auch die Bauart der Maschine kann dem Schiff zum Segen gereichen. Als die *Vineta*, wie oben geschildert, auf den nach ihr benannten Felsen (Vinetarock) aufgelaufen und dort etwa anderthalb Stunden herumgeritten, emporgehoben und wieder niedergesetzt worden war, zeigte sich eine wesentliche Durchdrückung des Bodens, und zwar auch unter der Maschine. Trotzdem functionirte dieselbe, abgesehen von der durch die eindringenden Späne hervorgebrachten Störung, unbeirrt weiter und hat trotz der Lagenänderung, die die Stösse ihr beigebracht hatten, noch viele Jahre lang, bis zu ihrer Ausserdienststellung, gearbeitet. Die Fundamentirung war, wie Abbildung 162 zeigt, so angeordnet worden, dass

die Verbindung zwischen den rechtsseitigen und den linksseitigen Theilen der Maschine — zwischen den Cylindern und den Condensatoren — nur unten, an einer schmalen Leiste, statthatte, sodass die Eindrückung des Bodens, welche dort etwa 15 mm betrug, nichts Anderes zur Folge hatte, als eine leichte Durchbiegung gewisser, verhältnissmässig schwacher Stangen, welche diese bis zuletzt anstandslos ertrugen. Eine nach Art stationärer Maschinen angeordnete, solide von unten bis oben durchgehende Verbindung der beiderseitigen Maschinentheile würde unbedingt den Bruch der Maschine und damit höchstwahrscheinlich den Verlust des Schiffes und, der Lage der Sache nach, auch den Verlust eines erheblichen Theiles der Mannschaft im Gefolge gehabt haben. — Schon die Verbindung der beiderseitigen Maschinentheile der in Abbildung 163 dargestellten französischen Maschine durch eine wesentlich breitere Leiste *a*—*b* muss von dem oben dargelegten Standpunkt aus Bedenken erregen.

Hat der Sturm ausgetobt, so pendeln die Wogen noch nach, und das um so mehr, je plötzlicher der Wind sich legte. Man nennt

Abb. 163.



Disposition einer Schiffsdampfmaschine älterer französischer Construction.

dies die Dünung. Dieselbe kann ungeheure Wasserberge zeitigen, denn die Wogen werden nicht mehr niedergedrückt oder gar oben weggeweht, sondern steigen unbehindert in die Höhe. Ein solcher Zustand der See kann höchst unbehaglich werden, ja, sich zu ernster Gefahr steigern. Das Schiff macht natürlich die pendelnde Bewegung mit. Kommt von rechts ein Wogenthal, so neigt es sich hinüber. Die eigene Pendelkraft ist zu schwach, um der schiefen Ebene der Wogenseite entgegenzuwirken, und es neigt sich erst hinüber auf die linke Seite, wenn der Wasserberg von rechts anschwillt. Da ist die Gefahr, Wasser zu schöpfen, gross, aber immerhin ist dies noch die geringste. Bei den grossen Krängungen — Neigungen — wird Alles, was nicht absolut fest ist, losgerüttelt, und der Seemann hat, wenn er in eine solche Dünung geräth, nichts Eiligeres zu thun, als Alles doppelt und dreifach zu zurren. Wehe ihm, wenn es einem schweren Gegenstand, etwa einem Geschütz, gelingt, seine Bande zu lockern. Schlag auf Schlag wird die Schlinge loser, immer schwieriger wird die Aufgabe, die Lose zu schliessen, und entsetzlich können die Folgen werden, wenn die Bande gesprengt werden und das Geschütz von Bord zu Bord rollt. Da wird denn Alles, was weich und erreichbar ist, wie Segelballen, Hängematten etc., dazwischen geworfen, um wenigstens die Stösse zu mildern, bis dann eine kurze Ruhepause, welche sich ab und zu durch Interferenz der Wellen einstellt, benutzt werden kann, um den Flüchtling wieder einzufangen und zu fesseln.

Jene Interferenz ergiebt sich zuweilen durch die Wirkung mehrerer Wellenzüge. Die meisten Stürme sind Wirbelstürme, ändern also ihre Richtung. So beobachtet man in der nachpendelnden See, in der Dünung, oft genug zwei auch drei durchgehende Richtungen, von denen allerdings in der Regel eine vorherrscht. Da kommt es denn vor, dass sich Berg auf Berg thürmt, aber auch, dass ein Thal mit einem Berg zusammenfällt. Vorher und nachher stellen sich Uebergänge ein, bis das Schiff dann mit voller Wucht wieder sich den Pendelungen hingiebt.

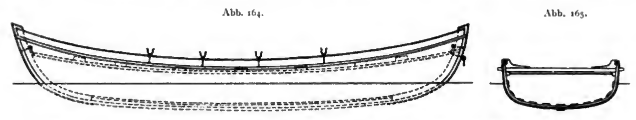
Es ist klar, dass hier der völlig fahrt- und daher steuerlose Segler am meisten zu leiden hat. Er kann nichts thun, als die Segel scharf anbrassen, so dass sie möglichst in der Längsrichtung des Schiffes stehen und sich der Luft als Windfang entgegenstellen, wodurch die Heftigkeit der Bewegungen gedämpft wird. Aber auch der Dampfer scheut die Dünung, setzt ebenfalls an, was er an geeigneten Segeln hat, ändert, wenn er irgend kann, seinen Curs, um die günstigste Lage den Wellen gegenüber zu gewinnen, und beeilt sich nach Kräften, dem unbequemen Seegang zu entkommen.

Als ein gefährlicher Feind des Seemannes ist noch der Nebel zu erwähnen. Die Wirkung der Leuchtfeuer wird durch ihn ganz ausserordentlich beeinträchtigt und die der Nebelhörner ist trotz des oft betäubenden Lärmes eine unsichere. Neuerdings noch haben hierüber Untersuchungen stattgefunden, welche zeigten, dass der Ton mit der Entfernung pulsirt, in gewissen Entfernungen zwar deutlich wahrgenommen wird, in geringeren aber wieder verschwindet u. s. w. So kann der Nebel leicht zu bedenklicher Annäherung an die Küste oder zu Zusammenstössen der Schiffe führen. Hier ist es wieder nur die ausserordentliche Vorsicht in der Führung, welche vor Unheil bewahren kann. — Sehr fatal zeigt sich beim Nebel das Auftreten von Eisbergen, deren graue Farbe schon bei trübem Wetter Gefahren birgt. Aber auch hier hat der vorsichtige Seemann in dem Messen der Temperatur des Wassers ein Mittel, der Gefahr zu begegnen. Daher muss in Gegenden, welche von Eisbergen besucht werden — die sich oft merkwürdig weit umhertreiben —, das Thermometer zu Rathe gezogen werden, wiederum eine vom Capitain zu beachtende Vorsicht. Oft genug kündigt sogar schon die niedere Temperatur der Luft das Nahen eines Eisberges an. So findet

sich immer wieder ein Mittel, um den Gewalten der Natur auszuweichen.

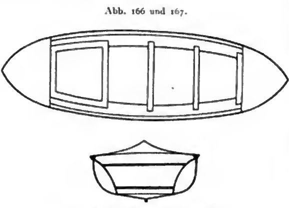
Gefährlicher als diese erscheint aber der Mensch dem Menschen selber. Denn als grösste Gefahr gilt heut bei dem immer mehr wachsenden Verkehr die Begegnung der Schiffe unter einander. Hier ist allerdings oft alle Vorsicht vergebens; sind uns doch der Untergang des *Grosser Kurfürst* vor Folkestone am 31. Mai 1878 und noch mehr der Verlust der *Elbe* frisch im Gedächtniss. Begegnungen auf regelmässiger Fahrt freilich werden gegenwärtig bereits wesentlich beschränkt durch Vorschrift verschiedener Curse für die Hin- und für die Rückfahrt. Aber da, wo die Curse sich, wie bei den Einfahrten, eng an einander ziehen, ist wieder die äusserste Vorsicht geboten, und namentlich hier kann der Leichtsinn, die Pflichtvergessenheit entsetzliche Folgen nach sich ziehen.

Abb. 164. Abb. 165.



Brandungs-Boot. Länge über Steven 7,86 m, Breite über Spanten 1,99 m, Tiefe von Oberkante Kiel bis Dollbord 0,83 m.

Abb. 166 und 167.



Rettungsboot. Plan und Querschnitt.

Hier nun ist es die Bauart der Schiffe, welche, wenn sie auch nicht die Gefahr beseitigen kann, so doch im Stande ist, betrübenden Folgen einigermaassen vorzubeugen. Zwei Factoren sind es, welche beachtet werden müssen, das Material und die Construction bezw. die Einrichtung des Schiffskörpers.

Das Material für den Schiffbau war früher ausschliesslich Holz. Am sichersten gestaltet sich das offene, unbeladene Boot. Dasselbe bleibt, sogar vollgeschlagen oder gekentert, schwimmfähig. Die Tragfähigkeit reicht selbst in diesem Zustande aus, um eine Anzahl Personen über Wasser zu halten, und dies um so mehr, als ein im Wasser befindlicher Mensch nur sehr wenig Hülfe braucht, um zu schwimmen. So werden noch heute die Brandungsboote aus Holz hergestellt. Die bei der oben erwähnten Strandung der *Vineta* ausgesetzten Boote wurden zum Theil von der hochgehenden See vollgeschlagen und dienten trotzdem längere Zeit der Mannschaft als Halt, bis dieselbe gerettet werden konnte. Eine besondere Schwimmfähigkeit verlangt man von den Rettungsbooten der Küstenbewohner, welche aus diesem Grunde noch mit Luftkästen versehen werden. Es sind dies luftdicht abgeschlossene Räume, welche wie Schwimmblasen wirken und selbst den vollgeschlagenen Booten eine ausserordentliche Tragkraft verleihen. Bei Schiffen geht dieser Vortheil in der Regel durch die Ladung verloren, welche, wenn das Innere noch mit Wasser gefüllt wird, das Schiff zu Grunde zieht.

(Schluss folgt.)

Ueber aussterbende Thiere.

Von Professor Karl Sajó.

(Schluss von Seite 266.)

VIII.

Ich habe in Vorhergehendem hauptsächlich von bekannteren grösseren Thieren gesprochen, da ja deren Zurücktreten durch eine Unzahl von sicheren Daten hat festgestellt werden können. Die meisten Naturfreunde glauben in der That, dass zur Zeit nur die höheren Wirbelthiere bedroht sind. Doch Dem ist nicht so. Denn die verheerende Wirkung der Civilisation ist nicht allein bei den höheren Thieren, sondern auch bei den niederen, z. B. bei den Insekten, bemerkbar.

Da ich in dieser Hinsicht eingehende Beobachtungen und Erfahrungen zu machen Gelegenheit hatte, und ähnliche vielleicht nirgends veröffentlicht wurden, so will ich hier die Gelegenheit benutzen, Einiges davon mitzutheilen.

Zu den auffallendsten Erscheinungen gehört die Thatsache, dass einzelne Arten bereits dann verschwinden, wenn ihr Wohnungsgebiet eingeschränkt wird, wenn auch der vorhandene Rest des Verbreitungsgebietes — wenigstens dem menschlichen Urtheile nach — noch immerhin gross genug erscheint, als dass man das Aussterben

der betreffenden Species aus jenem Grunde zu befürchten geneigt wäre.

Um dieser Beobachtung den rechten Hintergrund zu geben, will ich um einige Jahrzehnte zurückgreifen.

Die Gemeinde von Kis-Szent-Miklós in der Nähe von Budapest, wo ich immer einen Theil der schönen Jahreszeit zubringe, bildet seit einer sehr langen Reihe von Jahren den bevorzugten Boden für meine naturgeschichtlichen Beobachtungen. Ich kenne dieses Gebiet seit den fünfziger Jahren und bin aller der mächtigen Veränderungen lebhaft eingedenk, die in der unmittelbaren Nähe einer rasch emporblühenden Hauptstadt — dem Landleben leider nicht immer zum Vortheile — im Laufe der Zeit eingetreten sind.

In der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre pflegten wir noch vermittelst Wagen den Weg von Budapest durch Palota, Föt, Csomád nach Kis-Szent-Miklós zurückzulegen. Unmittelbar bei der Gemeinde Föt begannen die prachtvollen, dichten Eichenbestände auf den sanften Hügeln, die die letzten Ausläufer des Cserhátgebirges bilden.

Das Dorf Csomád war ganz mit Waldungen umringt; ihnen schlossen sich diejenigen von Kis-Szent-Miklós an, welche sich einestheils bis Rátót, anderntheils bis Veresegyház hin ausdehnten. Hinter dem letztgenannten Dorfe begannen wieder die Waldungen von Bottyán, welche dann mit kurzen Unterbrechungen sich einestheils bis in das Mátragebirge, anderntheils gegen das Komitat Nógrád fortsetzten. Wer diese Gegend, in der nächsten Umgegend der ungarischen Hauptstadt, heute betrachtet, der kann nicht einmal eine schwache Ahnung von dem entzückenden Bilde haben, welches sich in jener Zeit dem überraschten Auge in diesem reizenden, dicht bewaldeten Hügellande darbot, dem sich in der Ferne die glitzernde Donau, dann im Halbkreise die höheren Punkte des Cserhátgebirges, der Naszálberg bei Waitzen, ferner die Höhenzüge des Vértes anschlossen.

In den Niederungen zwischen den Hügelketten lagen grösstentheils Flugsandweiden mit grossen Herden von Rindern, Pferden und Schafen.

Alles dieses hat sich im Laufe der verflossenen vier Jahrzehnte bis zur Unkenntlichkeit verändert. Ein kaum zu nennender Bruchtheil der einstigen Eichenwälder fristet noch ein vernachlässigtes, verkümmertes Dasein, und der grösste Theil derselben wird neuerdings in Reihenpflanzungen von steckendünnen, weil zu dicht gesetzten, Akazien (*Robinia pseudacacia*) umgestaltet. Von dem 600—800 Joch grossen Walde des Dorfes Kis-Szent-Miklós ist gar nichts mehr übrig; er schmolz immer mehr zusammen, und der noch übrige kleine Rest von etwa 20 Joch wurde vor zwei Jahren gefällt. An der Stelle der einstigen Baumgebiete und der mit Urvegetation bekleideten Steppenweiden wird heute das Auge durch trostlose Roggen- und Maisfelder ermüdet, und auf der Ebene wirbelt der Wind den umgepflügten Flugsand hoch in die Luft, der dann unsere Augen erfüllt und, durch die Kleidung durchgesiebt, den ganzen Körper bedeckt.

Die Insektenfauna des beschriebenen Gebietes, besonders des Dorfes Kis-Szent-Miklós, war unaussprechlich reich an Arten und an Individuen. In den heiteren, sonnigen und (unserem Klima gemäss) trockenen jungen Waldschlägen, wo damals kein Vieh weiden durfte, häufte Flora Blüthen über Blüthen, und die mannigfaltigsten Schmetterlinge wirbelten in der Luft wie buntfarbige Schneeflocken umher. Es war dort ein Summen von Hymenopteren, als wäre man fortwährend in der unmittelbaren Nähe eines reichbevölkerten Bienenhauses.

Meine Reminiscenzen bringen mir aber insbesondere die grossen, rothgeaderten Cicaden (*Tibicina haematodes Scop.*) ins Gedächtniss, weil diese zuerst verschwanden, und zwar in jener Zeit, wo der erwähnte Wald zwar auf die Hälfte zusammenschmolz, diese Hälfte aber noch intact stand. Im Sommer waren ganze Strecken durch den Bienenfeind *Trichodes apiarius* förmlich bedeckt. Die Millionen über Millionen Exemplare dieser Art verwandelten die weisse Blüthendecke theilweise in eine blutrothe. Während der letzten 12 Jahre nun habe ich in den noch nicht vernichteten Stellen desselben Waldes kaum ein bis zwei Exemplare dieses Käfers finden können.

Sehr reich war hier die geschätzte *Amara saphyrea Dej.* (ein schöner blauer Laufkäfer) vertreten. In den Frühlingstagen konnte man unter dem Laube jedes Baumes und Strauches mehrere davon finden. Sobald ein grosser Theil des Waldes gerodet wurde, fand sich auch diese Art — ich muss betonen: an denselben Stellen, unter denselben Bäumen und Weissdornsträuchern, wo sie sonst sehr gemein war — immer seltener vor, und in den vergangenen drei Jahren vermochte ich in dem noch übrigen Waldreste nicht ein einziges Exemplar zu eruiren.

In den sechziger Jahren war der stattliche Perlmutterfalter *Argynnis Pandora Schiff.* hier eine wahrhaft herrschende Art, der man recht häufig begegnete; der Falter wurde allmählich immer seltener, und seit sechs Jahren scheint er gänzlich ausgestorben zu sein.

Merkwürdigerweise machte sich dieselbe Erscheinung selbst bei den Gallwespen geltend. Die runde harte Galle der *Cynips Kollari Htg.* (von der Grösse einer Kirsche bis zu der einer Nuss) war besonders auf den Hügeln seit

meinem Knabenalter immer im Uebermaass vorhanden gewesen. Es fanden sich noch in den siebziger Jahren nicht selten Eichenäste, die bei 20 cm Länge mit 130 bis 150 Stück solcher Gallen besetzt waren. Bereits in den achtziger Jahren bildeten sich dieselben immer spärlicher, und seit fünf Jahren bekam ich an denselben Fundorten nicht eine einzige frische Galle mehr zu Gesicht. *Cynips Caput Medusae Hlg.* und *Cynips calicis Burgsd.* behaupteten sich bis zuletzt in normaler Menge.

Ich kann diese auffallenden Thatsachen nur constatiren, vermag aber deren Ursachen nicht in genügender Weise zu erklären. Denn wenn auch der Eichenbestand von Jahr zu Jahr immer mehr zusammenschrumpfte, so waren ja davon doch noch immerhin 100 bis 200 Joch vorhanden, wo die betreffenden Insektenarten ihre Existenzbedingungen hinlänglich vorhanden fanden. Kam es vielleicht daher, dass die Singvögel durch das Roden auf immer kleinere Flächen zusammengedrängt wurden und hier dann den Insekten, die ihnen als bevorzugte Nahrung dienten, viel energischer zu Leibe gehen mussten? Dieser Umstand scheint wohl etwas für sich zu haben, erklärt aber das Schwinden z. B. des Laufkäfers *Amara saphyrea* keineswegs, da dieser ja bei Tage verborgen bleibt. Da jedoch beinahe jede Insektenart ihre Feinde und Parasiten unter den Insekten selbst zählt, so kann auch das Zusammengedrängtsein dieser eben so gut solche Resultate bewirkt haben, wie wir sie durch die Singvögel vermuthen.

Ich sprach hier vom Walde. Aber dasselbe wiederholte sich auch auf dem offenen Steppengebiete. Wie ich oben bereits erwähnte, wurden die Flugsandweiden stufenweise gestürzt und in Roggen-, Kartoffel- und Maisfelder (meistens in recht magere) umgewandelt. Und sobald dieser Process begann, schwanden auch so manche — früher herrschende — Insektenarten. Besonders auffallend wurde solches bei der prachtvollsten europäischen Hummel bemerkt, der Riesin in ihrer Gattung, der goldgelb bekleideten, im Südosten unseres Continents heimischen *Bombus fragrans Pall.*, die ihren Namen von dem köstlichen aromatischen, an Rosenöl erinnernden Duft erhielt, den sie um sich verbreitet. Jahrzehnte hindurch sah ich die selbst für den Laien überraschend schönen Weibchen dieser anmuthigen Art auf dem ganzen Gebiete jeden Sommer und Herbst in grosser Zahl, und unterhielt mich an ihrem regen Treiben, so oft mich zur entsprechenden Jahreszeit der Wagen von der Eisenbahnstation Göd nach Kis-Szent-Miklós führte. Auch diese Art ging leider immer mehr ein; im Jahre 1890 kamen mir noch ein Paar Arbeiter in den Weg, seit 1891 sah ich nicht ein lebendes Stück mehr — sie ist auf der genannten Strecke zur Zeit gänzlich ausgestorben, wenn nicht von irgendwoher eine neue Einwanderung stattfindet. Vor zwei Jahren brachte ich einige Weibchen aus dem Komitate Szolnok mit mir und liess sie auf meinem Beobachtungsgebiete frei. Dieser künstliche Import hatte jedoch keine bemerkbaren Resultate.

Einer anderen Bienenart, der durch die Sammler begierig gesuchten südlichen *Andrena spectabilis Sm.*, scheint es nicht besser ergangen zu sein; sie war früher in meinem Gebiete eine der häufigsten herrschenden Arten, und ich konnte mit schönen Sammlungsexemplaren davon allen meinen entomologischen Correspondenten Freude bereiten. Die Cruciferen- und Eryngium-Blüthen waren durch die emsigen Vertreter dieser Art förmlich bedeckt. Heute kann ich stundenlang gehen, ohne auch nur einem einzigen Exemplare zu begegnen.

Ich glaube beinahe, dass ein Theil der wirbellosen Thiere, namentlich der Insekten, in Hinsicht des Aussterbens noch viel heikliger und hinfälliger ist, als Säugethiere und Vögel. Ich sagte — wohlverstanden! — ein Theil derselben. Denn dass es darunter äusserst zähe Formen giebt, die sogar allen Bekämpfungsmitteln zu trotzen vermögen, das ist ja allbekannt. Wenn ich von heikligeren und zarteren Arten spreche, so soll darunter natürlich nicht die Hausfliege, die Bettwanze, die Mücke oder die Reblaus und dergleichen verstanden sein.

Wohl jeder Entomolog, der nicht bloss in der Stube, sondern — und zwar hauptsächlich — in der wirklich freien Natur das Leben dieser Thiere studirt hat, wird bemerkt haben, dass viele Arten, ohne wahrnehmbaren Grund, merkwürdigerweise an einzelne eng begrenzte Stellen wie hingebunden sind und an diesem Fleckchen Erde mit zäher Ausdauer festhalten. Man findet sie an diesen Stellen ganz sicher von Jahr zu Jahr an denselben Nährpflanzen, während sie in der unmittelbaren Umgebung, wenn auch dieselbe Nährpflanze grosse Strecken des Erdbodens bedeckt, nicht einmal in vereinzelten Exemplaren erblickt werden können.

Es giebt, von diesem Standpunkte aus betrachtet, zweierlei Insekten; zu den Haupteigenschaften des einen Theiles gehört die Ubiquität, während der andere Theil beinahe immer nur inselförmig auftritt.

Diese „Insekteninseln", wie ich sie nennen möchte, sind manchmal wunderbar klein und beschränkt. So habe ich z. B. die durch mich entdeckte und zuerst beschriebene*) geflügelte (macroptere) Form von *Blissus Doriae Ferr.* auf einer Stelle von nur wenigen Schritten im Durchmesser in Mehrzahl gefunden, und zwar eine recht lange Reihe von Jahren hin-

*) *Entomolog. Nachrichten* 1880, S. 235.

durch; die in den europäischen Museen zur Zeit vorhandenen Exemplare stammen alle von diesem — ich möchte beinahe sagen mikroskopisch kleinen — Fleckchen unserer Planetenoberfläche. Ich muss nun bemerken, dass die ungeflügelte (brachyptere) Form dieser Hemipterenart nicht nur auf meinem Beobachtungsgebiete, sondern auch in anderen europäischen Ländern ziemlich weit verbreitet ist. Aber obwohl ich dieselbe in unseren Steppen an der Basis der Gramineentriebe weit und breit gefunden habe, blieb die geflügelte Form, unbegreiflicherweise, an jene Stelle wie angekettet.

Leider ist seit ungefähr zwei Jahren dieser interessante Fundort durch den Staat selbst zerstört, der jene Flugsandwüste in eine immune (der *Phylloxera* widerstehende) Weingartenanlage umgewandelt hat. Ob nun ich oder irgend ein anderer Beobachter die erwähnte Insektenform je wieder in lebendem Zustande zu Gesicht bekommen wird, mag die Zukunft entscheiden.

Mit der erwähnten immunen Weinanlage komme ich wieder zu einem recht interessanten Capitel.

Bekanntlich kann die Reblaus in einem Flugsande, der wenigstens 75 Procent Quarz enthält, dem Weinstocke nichts anhaben.

Sobald nun die Weingelände der Bergabhänge durch die *Phylloxera vastatrix* zu Grunde gerichtet worden waren, warf man sich auf die Flugsand-Weincultur, und zwar mit solcher Energie, dass zur Zeit jährlich ungeheure Strecken von diesem sterilen, bisher als Weide benutzten Gebiete der Rebe Platz machen müssen. Natürlich verschwindet hierdurch die ursprüngliche wilde Vegetation und mit ihr auch die ursprüngliche Insektenfauna, wenn sie nicht — wie der Walker (*Polyphylla fullo*), die *Anomala vitis* und *aenaea*, die *Anoxia pilosa*, der *Peritelus familiaris* — polyphag ist und auch auf Kosten der Rebe leben kann, was sie denn auch zum grossen Jammer der Flugsand-Weinbauer in vollstem Maasse thut.

So wie eine einzige Ursache die Schneelawine zur Bewegung bringt, dass dieselbe dann hinabrollend Alles vernichtet, was sie unterwegs findet, so mobilisirte allein die Reblaus die Berg-Weingärten, die, von oben verschwindend, herabsteigen auf die sandigen Flächen und hier die Lebensformen vernichten, welche daselbst seit Urzeiten unbehelligt ihr Bürgerrecht behaupteten. Die lebende Natur ist ein gar complicirter Mechanismus; wird irgendwo mit Gewalt eingegriffen, so bricht und fällt eine Menge von einander abhängiger Räder und Federn mit heraus. Die Einschleppung der Reblaus war also das Todesurtheil nicht nur unserer auf gebundenem Boden gepflanzten einheimischen Rebe, sondern indirect auch der speciellen Flora und Fauna der Flugsandsteppen.

Eine annähernd ähnliche Ursache und ähnliche Wirkung hat auch der Import des Akazienbaumes (*Robinia pseudacacia*). Die noch spärlich vorhandenen Hügel-Eichenwälder Centralungarns machen von Jahr zu Jahr in grösserer Ausdehnung der Akazie Platz. Diese Baumart saugt mit ihren oberflächlichen Wurzeln den Obergrund des Bodens rapid aus und wächst in Folge dessen auch rapid. Die heutige schnell lebende und ungeduldige Generation vermag den soliden, aber langsamen Wuchs der guten alten Eiche nicht mehr abzuwarten und wendet sich dem andern, schnell wachsenden, zu. Damit verschwindet aber gleichzeitig auch der grösste Theil der hochinteressanten, für Centralungarn charakteristischen Eichenwald-Insekten. —

Der Erhaltung der menschengeschichtlichen Antiquitäten und Denkmale wird bereits in allen civilisirten Ländern von Seiten der Regierungen mit Recht die grösste Aufmerksamkeit gewidmet. Eben so dringend und ebenso angezeigt wäre es aber, die Denkmale der Entwickelung der lebenden Natur derselben Aufmerksamkeit zu würdigen. Und wir sind in gar keinem Zweifel darüber, dass es mit der Zeit für diesen Gegenstand in den Ministerien eben solche Sectionen geben wird, wie es deren heute für Thierzucht u. s. w. giebt. Leider ist aber das Wann? hier eine hochwichtige Frage, und wenn irgendwo, so gelangt gerade hier das geflügelte Wort: *Bis dat, qui cito dat* zur vollsten Geltung; denn noch nie war die Gefahr für die hunderttausendfachen Lebensformen der Natur grösser, als in unseren Tagen der Auswanderung und der rapiden Colonisirung.

Nun heisst es, dass alle Freunde und Bewunderer der urschönen Natur, besonders aber Vereine und Körperschaften der höchst civilisirten Nationen, ihre Stimme geltend machen und den Gegenstand nicht ruhen lassen, eben so durch lebendes Wort wie durch Schrift, bis das Rettungswerk in den nöthigen Gang gebracht ist.

Ich habe mich bemüht, in kurzen und gedrängten Zügen nicht nur auf die bereits erlittenen Verluste hinzudeuten, sondern auch zu beweisen, wie einfach und wie leicht manchmal durch ein einfaches, rechtzeitiges administratives Verbot die dankenswerthesten Resultate herbeigeführt werden können, und wie leicht es jetzt noch wäre, nach dem Beispiele der grossen transatlantischen Union, deren Nationalparken ähnliche Schutzgebiete unter den verschiedensten Länge- und Breitegraden unseres Planeten zu Stande zu bringen.

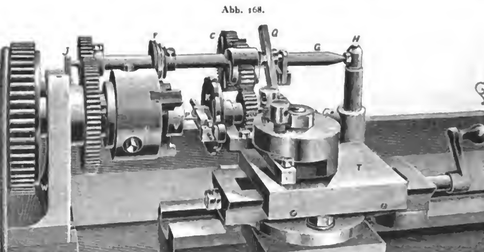
[4162]

Vorrichtung für Drehbänke zum Einschneiden epicycloidaler Verzierungen.

Mit vier Abbildungen.

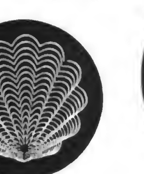
Das Einschneiden von Rosen, excentrischen Mustern, Cannelirungen u. s. w. als Verzierungen in Gegenstände wurde bis jetzt gewöhnlich mittelst besonderer Drehbänke ausgeführt, die wegen ihres theuren Preises seltener sind, als es für die schönen und nützlichen Arbeiten, die sie ausführen, zu wünschen wäre. In Abbildung 168 ist nun eine von **Beddow** erfundene Vorrichtung dargestellt, welche sich an jeder gewöhnlichen Drehbank mit Support anbringen lässt, wozu dieselbe nur weniger und sehr einfacher Abänderungen bedarf, die sich mit geringen Kosten ausführen lassen. Da die Beschaffungskosten einer solchen Vorrichtung hinter denjenigen einer besonderen Drehbank für diesen Zweck weit zurückbleiben, so ist sie damit auch weniger Bemittelten zugänglich gemacht, und es ist zu hoffen, dass nun auch die schönen Arbeiten solcher Maschinen eine weitere Verbreitung finden werden, als bisher. Die Abbildungen 169 bis 171 zeigen einige dieser Muster, welche von der **Beddowschen** Maschine, die ausserdem noch Spirallinien in Cylinder einschneidet, ausgeführt sind.

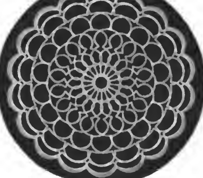
Abb. 168.



Drehbank zum Einschneiden epicycloidaler Verzierungen.

Abb. 169 bis 171.







Auf der Drehbank geschnittene Verzierungen.

Wie aus Abbildung 168 ersichtlich, ist auf der Werkplatte der Drehbank die nach der Höhe verstellbare Säule *H* und an dem Träger *W* das Lager *J* angebracht, um die Welle *G* aufzunehmen, welche verschiedene Triebräder, die Seilscheibe *F*, einen verstellbaren Arm *Q* u. s. w. trägt. Die Zahnräder bei *C* übertragen die der Welle *G* mittelst des Treibseiles ertheilte Drehung auf das Zahnrad *D* des in den Support *T* eingespannten eigentlichen Zeichenapparates. Dadurch wird auch die Scheibe *K* in Umdrehung versetzt, durch deren Ausschnitte im Rande dem Stichel oder Zeichenstift *P*, dessen federnde Führung an diesem Rande schleift, seitliche Verschiebungen ertheilt werden. Vermöge dieser Verschiebungen kann er die entsprechenden Muster auf den zu verzierenden Gegenstand *V* aufzeichnen, der in die Hohldocke *U* eingespannt ist und sich mit dieser dreht.

Diese sinnreiche Vorrichtung, die sogenannte „**Beddowsche** Rosen-Schneidemaschine" wird von der Britannia Company zu Colchester in England angefertigt und geliefert. Diese Gesellschaft hat auch ein kleines Buch über die Einrichtung und den Gebrauch der Maschine herausgegeben, welches unter dem Titel „*Turning Lathes*" von **James Luckin** bereits in 4. Auflage erschienen ist. (*The Engineer.*)

C. [4341]

Pneumatische Centralschmiervorrichtung.

Mit fünf Abbildungen.

Bei allen mechanischen Betrieben ist eine sorgfältige regelmässige Schmierung der reibenden Flächen, in erster Linie der Lager bei Maschinen und Transmissionen von grosser Wichtigkeit. Seit einiger Zeit sind an Stelle der früher üblichen, einzeln zu beobachtenden und häufig zu füllenden, Einzelschmierbüchsen Centralschmierungen eingeführt worden, welche selbstthätig die Schmierung einer Anzahl Lager, Zapfen, Gleitführungen oder auch sämmtlicher Schmierstellen der Transmission und sonstigen bewegten Theile eines

Abb. 172.

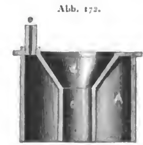
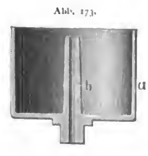
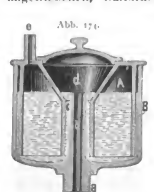


Abb. 173.



ganzen Etablissements von einem Punkte aus bewirken. Eine recht sinnreiche Einrichtung letzterer Art, welche sich schon gut bewährt und eingeführt hat, ist die **pneumatische Centralschmierung** (D. R. P.) von G. Hambruch, Berlin SW. Die Anordnung derselben ist folgende: Alle Schmierstellen haben ihre besonders eingerichteten Schmierbüchsen, welche alle durch eine Rohrleitung mit Abzweigungen mit einer kleinen, von der Maschine oder der Transmission angetriebenen, Luftdruckpumpe verbunden sind. Durch den Luftdruck wird das Schmiermaterial (Oel) regelmässig und continuirlich während des Ganges der Maschine in die Lager etc. gedrückt, während beim Stillstand der Maschine keine Schmierung stattfindet. Die Schmiergefässe bestehen aus einem Obertheil *A* und einem Untertheil *a*, Abbildungen 172 und 173; das Untertheil hat ein durch den Boden gehendes Röhrchen *b*, das Obertheil eine vom oberen Deckel ausgehende Hülse *c d*, ferner einen Rohranschluss *e*. Werden diese beiden Theile, wie Abbildung 174 zeigt, zusammengesetzt und mit Oel gefüllt, und wird durch *e* Luft eingedrückt, so drückt diese auf den Oelspiegel in *A* und treibt das Oel in dem Zwischenraum zwischen *b* und *c* in die Höhe, bis es über den Rand von *b* überfliesst und in das Lager gelangt. Bei allen Schmiergefässen

Abb. 174.

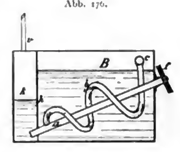


ist die Länge des Röhrchens *b* gleich, es werden daher, da die Luftverdichtung in der ganzen Röhrenleitung eine und dieselbe ist, auch alle Schmiergefässe, welche mit ihr verbunden sind, in der gleichen Zeit entleert sein, daher bei gleichem Inhalt der Schmierbüchsen alle Lager eine gleiche Menge Oel erhalten. Um nun diese Menge je nach Bedarf des betreffenden Lagers grösser oder kleiner zu machen, wird der Durchmesser der Schmiergefässe verschieden gewählt, und solche mit grösserem Durchmesser werden für mehr beanspruchte Lager, die mit kleinerem Durchmesser für die kleineren, gering beanspruchten Lager verwendet. Das Fassungsvermögen aller Schmiergefässe ist so gross gewählt, dass dieselben Material für längere Zeit, eine Woche, einen Monat und noch länger fassen, so dass täglich nur ein kleiner Theil des Inhalts jedes Schmiergefässes in das Lager verdrängt wird.

Abb. 175.

Die Höhe des Röhrchens *b* ist 60 mm; es muss an jedem Tage ein höherer Druck als am vorhergegangenen Tage in der Luftleitung erzeugt werden, und da hiernach jeder Tag einem besonderen Luftdruck entspricht, so kann der Wärter in der Maschinenstube an einem Druckanzeiger genau controlliren, ob die richtige Menge Oel aus den Schmiergefässen verdrängt wird, so dass ein schnellerer Verbrauch des Oels, als beabsichtigt ist, ausgeschlossen ist. Der Tag der Entleerung sämmtlicher Büchsen kann also wochenlang vorher eingestellt werden.

Abb. 176.



Die zur Oelverdrängung nöthige Luft wird von einer, in der Maschinenstube oder einem andern geeigneten Raum aufgestellten, kleinen Spiral-Pumpe geliefert. Abbildung 175 zeigt die

selbe in der Ansicht; Abbildung 176 ist ein schematischer Schnitt zur Erklärung der Wirkungsweise. Die Luftpumpe besteht aus einem spiralförmig gewundenen Rohre *b*, das mit einem Ende in die hohle, am unteren Ende offene Welle *a* mündet, während das andere Ende *c* bei Drehung der Welle einen Kreis beschreibt. Die Welle *a* ist in einem Kasten *B* schräge gelagert derart, dass das untere Ende durch die Wand *h* in eine in dem Kasten befindliche Kammer *k* mündet, das andere aber durch die gegenüberliegende Wand geht und hier durch ein Schneckenrad *f* von der Maschine oder einer Welle aus mittelst Schnur in Umdrehung versetzt wird. Wird der Kasten so weit mit Wasser gefüllt, dass nur ein Theil des Spiralrohres aus diesem hervorragt, so wird sich dieser hervorragende Theil bei jeder Umdrehung mit Luft füllen, die beim Untertauchen durch das nachdringende Wasser allmählich weiter gedrängt wird, bis sie durch die hohle Welle *a* in die Kammer *k* tritt. Diese steht durch eine Oeffnung am Boden mit dem Kasten *B* in Verbindung, ist also auch bis zur gleichen Höhe wie dieser mit Wasser gefüllt. Die aus der Spirale tretende Luft sammelt sich im oberen Theil der Kammer und drückt das Wasser in derselben in dem Maasse nieder, wie ihre Spannung zunimmt. Die Niveaudifferenz der beiden Wasserspiegel in der Kammer *k* und dem Kasten *B* entspricht also der jeweiligen Luftspannung, die um so grösser sein muss, je mehr die Schmierbüchsen entleert sind. Damit sowohl das in die Schmierbüchsen tretende Luftquantum dem aus denselben austretenden geringen Oelquantum angemessen ist, wie auch damit die Pressung der Luft mit zunehmender Entleerung der Schmierbüchsen entsprechend wächst, ist an der Luftpumpe noch ein Regulator angebracht. Durch das Röhrchen *v* der Abbildung 175 steht die Luft aus der Spiralpumpe mit der Leitung nach den Schmierbüchsen, sowie auch mit dem unten offenen Röhrchen *n* des Regulators in Verbindung. Dieses Röhrchen wird von einem, bis zu einer bestimmten Marke mit Oel gefüllten, mit Oeffnungen im Deckel versehenen, Glasgefäss *m* umgeben, welches durch ein Räderwerk *r t* mit Spindel *l* sehr langsam gehoben wird. Beim Beginn der Schmierung, wenn die Schmierbüchsen noch voll sind, also nur ein minimaler Luftdruck zum Ueberlaufen nach den Schmierstellen erforderlich ist, steht der Oelspiegel im Glase *m* mit der unteren Oeffnung des Röhrchens *n* gleich, so dass die Luft mit einem geringen Ueberdruck entweichen kann; wird aber das Glas ganz allmählich gehoben, dann taucht das Röhrchen immer tiefer in das Oel ein und letzteres bietet dem Entweichen der Luft einen mit der Tiefe der Eintauchung wachsenden Widerstand, so dass ihre Spannung zunimmt; dieselbe Spannung herrscht in der Rohrleitung und pflanzt sich in alle Schmiergefässe fort. In letzteren wird dadurch eine genau der Eintauchung beim Regulator entsprechende Oelsäule bis zum Rand des mittleren Schmierröhrchens gehoben. Die Tiefe der Eintauchung des Röhrchens *n* in das Oel des Glases *m* bestimmt also die Luftspannung in der Kammer *k*, in der Leitung und den Schmierbüchsen und somit die Höhe, um die das Oel aus den Schmierbüchsen verdrängt wird. Durch Regulirung der Eintauchung, also Einstellung des Räderwerkes, welches das Oelgefäss des Regulators hebt, mittelst des Schräubchens *s*, kann man die Dauer bis zur vollständigen 60 mm tiefen Eintauchung des Röhrchens, entsprechend der Entleerung der Schmiergefässe, auf eine beliebige Zeit feststellen, je nach der Grösse der Büchsen und dem Oelbedarf der Lager.

Die Vortheile dieser centralen Schmiervorrichtung sind leicht erkenntlich: Die regelmässige und sichere Schmierung aller, auch der abgelegensten oder von der Flur der Fabrikräume nicht sichtbaren und schwer zugänglichen, Schmierstellen kann ohne Mühe von einem zuverlässigen Mann, am besten dem Maschinisten, jederzeit beobachtet und vom Fabrikherrn oder Werkmeister durch einen Blick auf den Regulator controllirt werden; die sonst täglich ein oder mehrere Male erforderliche Füllung der Schmiergefässe, welche beim Betrieb häufig mit Gefahr verknüpft ist, wenn nicht zu diesem Zweck der Gang der Transmission etc. ganz unterbrochen wird, fällt fort; es werden nur in regelmässigen Zwischenräumen, z. B. Sonntags während des Stillstandes des Werkes, sämmtliche Oelbüchsen aufgefüllt. Die Schmierung gewährt eine sehr ökonomische Ausnutzung des Schmiermaterials, da dasselbe nur verbraucht wird, wenn die Maschine und Transmission laufen, während beim Stillstand kein Oel aus den Büchsen ausfliesst. Bei der Einfachheit dieser pneumatischen Central-Schmierung sind Störungen ihrer Wirksamkeit durch Zufälligkeiten fast ausgeschlossen; die Schmierbüchsen sind geschlossen, so dass kein Schmutz in das Oel gelangen kann; die Leitungen sind in ihrer ganzen Länge dicht, und da nur Luft durch sie hindurch geht, sind sie gegen Verschmutzung vollständig gesichert; die Spiral-Luftpumpe mit Regulator ist schliesslich so einfach in Princip und Ausführung, dass nur für den ordnungsmässigen Antrieb gesorgt zu werden braucht. Rosenboom. [4353]

Ein untergegangener Eibenhorst im Steller Moor bei Hannover.

Bekanntlich ist die lichtempfindliche Eibe (*Taxus baccata L.*) trotz ihrer Verbreitung über ganz Europa und selbst noch östlich darüber

hinaus überall nur in wenigen Exemplaren vertreten, und die einzelnen Standorte sind durch weite Strecken von einander getrennt; spärlicher noch als im Berglande kommt der anscheinend im Aussterben befindliche Baum in der norddeutschen Tiefebene vor. Dass er aber auch hier früher häufiger gewesen ist, das beweisen seine in Mooren gefundenen Holzreste. Im nordwestlichen Flachlande waren von solchen jedoch nur wenige bekannt geworden; um so mehr Interesse erregte der Fund der subfossilen Reste eines ganz bedeutenden Eibenbestandes in einem Theile des sich südlich von Celle gegen Hannover hinziehenden grossen Warmbüchener Moores. Auf die Kunde davon eilte der als Specialforscher auf diesem Gebiete bekannte Director des Westpreussischen Provinzial-Museums in Danzig, Dr. Conwentz, herbei, der nun von seiner Untersuchung in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft Mittheilung macht. Demnach waren die Bauern bei Gewinnung des Torfes schon seit vielen Jahren auf zahlreiche Stämme, Bruchstücke und Wurzelstöcke gestossen, unter denen diejenigen von Fichten an Menge vorwalteten; weiter zu erkennen waren die von Eichen, Birken und Erlen, aber räthselhaft blieben für sie die ihnen durch Festigkeit und röthliche Farbe auffallenden Holzstücke, von denen sie viele schon als Nutzholz (zu Ständern und Trägern) und auch zum Heizen verwandt hatten. Conwentz schätzt die Zahl der gefundenen Eibenholzstücke auf „gewiss einige Hundert", worunter Stammstücke von ansehnlichem, bis 1,40 m betragendem Umfange bei 4,5 m Länge. Dem Umstande, dass das Eibenholz sehr widerstandsfähig ist, möchte er zuschreiben, dass seine Stücke an manchen Stellen der Lagerstätte vorherrschen, an andern fast ausschliesslich vorkommen, während die übrigen Hölzer mehr oder weniger zerstört sind und deshalb zurücktreten. Daher meint Conwentz dem Funde auch eine industrielle Bedeutung zuschreiben zu dürfen: „anlässlich des nicht ganz seltenen Vorkommens grösserer wohlerhaltener Stücke von Eibenholz würde es sich vielleicht empfehlen, dieselben planmässig zu gewinnen und für gewerbliche Zwecke nutzbar zu machen. Ebenso wie man gewisse Braunkohlenhölzer in Fourniere schneidet, die zum Belegen von Möbeln dienen, könnte auch dieses subfossile Taxusholz in ähnlicher Weise verwerthet werden. Seine grosse Härte und Festigkeit, seine schöne Farbe und Politurfähigkeit machen es wohl geeignet, dem Mahagoni ebenbürtig an die Seite gestellt zu werden." — Da die fortschreitende Meliorirung, bezw. Entwässerung unserer ausgedehnten Moorgebiete die Zugänglichkeit derselben erleichtert, ist wohl zu vermuthen, dass die Funde von in ihnen begrabenem Eibenholz sich bald und bedeutend mehren werden und Conwentz fordert in einem besonderem Aufrufe auf, den von allen andern einheimischen Hölzern leicht zu unterscheidenden Eibenstubben Aufmerksamkeit zu schenken.

O. LANG. [4351]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie ein wahrhaft reicher und dabei doch verständiger Mann weder ein Knicker noch ein Verschwender ist, so hat auch unsre moderne, an Hülfsmitteln aller Art so reiche Technik eine viel grössere Scheu davor, Material und Kraft nutzlos zu vergeuden, als frühere Zeiten, denen weniger gegeben war. Mutterlaugen und Abfälle, an deren Verarbeitung früher kein Mensch gedacht hatte, werden heute sorgsam aufgehoben und nutzbar gemacht, Rohmaterialien, die man früher nicht des Aufhebens werth hielt, werden sachgemäss gewonnen und tragen, durch sinnreiche Bearbeitung veredelt, reiche Früchte. Wo wir früher ein Pferd oder Rind an den Göpel spannten, da entwickeln wir heute durch Dampfmaschinen und Turbinen Hunderte und Tausende von Pferdestärken und doch strengen wir unsern Scharfsinn aufs höchste an, um zu vermeiden, dass irgend Etwas von diesen gewaltigen Kräften ungenutzt verloren gehe. Gerade in der Sparsamkeit, mit der wir das von der Natur uns Verliehene ausnutzen, liegt unser Reichthum begründet. Wir fördern heute das Hundertfache von Dem an Kohle, was noch vor wenigen Jahrzehnten aus dem Schoosse der Erde gehoben wurde, wir fördern es unter erschwerten Bedingungen, aus grösseren Tiefen, mit höheren Arbeitslöhnen als früher, und doch kommt uns jede Tonne des unentbehrlichen Brennmaterials billiger, als früher, weil unsre Bergwerke rationeller betrieben werden. Und obgleich uns so das aus der Tiefe gehobene erste Erforderniss unsrer Industrie billiger einsteht als früher, so sind wir doch sparsamer geworden in seinem Verbrauch, wir sinnen unablässig darauf, wie wir die Kohle am besten ausnutzen können, weil wir durchdrungen sind von der Ueberzeugung, dass auch die gewaltigen Kohlenvorräthe der Erde nicht unerschöpflich sind, sondern einmal zu Ende gehen werden, und dass wir sie so sparsam ausnutzen müssen als möglich.

Aus solchen Erwägungen und Ueberlegungen ist die ganze moderne Beheizungs- und Beleuchtungs-Technik hervorgegangen. Dass unsre heutigen Feuerungsanlagen rationeller sind, als die früheren, das ist so bekannt, dass es kaum noch hervorgehoben zu werden braucht. Nicht so sehr in weite Kreise gedrungen ist dagegen das Princip der Regenerirung verlorner Wärme, und doch ist gerade Dieses in höchstem Grade charakteristisch für die Denkweise unsrer Epoche. Dass man stetig an der Verbesserung von Apparaten arbeitet, deren man sich bedient, ist eigentlich ganz natürlich, es ist daher fast selbstverständlich, dass unsre Feuerungsanlagen immer vollkommenere Formen annehmen mussten. Aber Das nutzbar zu machen, was man unter allen Umständen für verloren ansehen musste, die Wärme, die in den schon benutzten Feuerungsgasen noch drin steckte, das ist ein Gedanke, den nur das neunzehnte Jahrhundert reifen konnte — und wahrlich, wenige glücklichen Einfälle haben so reiche Frucht getragen, wie dieser. Und doch giebt es immer noch Tausende von gebildeten Menschen, welche einer so grossen Errungenschaft ganz verständnisslos gegenüberstehen.

In der That ist von diesem Gedanken selbst bis zu seiner Verwirklichung noch ein weiter Schritt. Die Re-

generation der Wärme ist keine jener Ideen, welche, einmal gedacht, das Princip ihrer Verwirklichung in sich tragen. Es bedurfte der ganzen Klarheit, welche die Entdeckung der Einheit und Unzerstörbarkeit der Kräfte in die gesammten exacten Wissenschaften hineingetragen hat, um auch diejenigen Pfade zu erhellen, welche zur wichtigsten aller Abfallverwerthungen, zur Wiedergewinnung verlorner, nutzlos ins Weltall zurückkehrender Wärme, führen.

Wenn wir Wärme durch den chemischen Process der Verbrennung erzeugen, so entsteht aus einem gegebenen Gewicht des Brennmaterials und dem ebenfalls gegebenen Gewicht der zu seiner Verbrennung erforderlichen Luft ein ganz bestimmtes, genau vorher berechenbares Quantum Wärme. Diese Wärmemenge ist nothwendigerweise an Materie gebunden. Das sind die von den Naturgesetzen gegebenen Verhältnisse, an denen wir nichts verändern können. In unser Ermessen ist es dagegen gestellt, die gebildete Wärme entweder auf viel oder auf wenig Materie zu vertheilen und auch bis zu einem gewissen Grade den Stoff zu wählen, der als Träger der Wärme dienen soll. Indem wir diese uns gegebene Freiheit ausnutzen, gelangen wir zu möglichst ökonomischer Wärmeverwerthung und zur Regeneration desjenigen Antheiles der Kraft, der im Begriffe war, verloren zu gehen.

Volle Freiheit freilich haben wir in der Wahl dieser Arbeitsbedingungen nicht. In erster Linie wird die entstehende Wärme immer an diejenigen Körper gebunden sein, durch deren chemische Reaction sie entstand oder vielmehr an die Producte dieser chemischen Reaction. Wenn Kohlenstoff im Sauerstoff der Luft verbrennt, so entsteht als Product Kohlensäure, und sie nimmt die gesammte Wärme in sich auf, welche bei der Verbrennung entstand. Sowohl die Menge der entstehenden Kohlensäure, als auch die Menge der entstehenden Wärme ist gegeben, es wird daher bei diesem Vorgang stets jedes Kohlensäuretheilchen mit der gleichen Menge Wärme beladen sein, es wird, mit anderen Worten, stets eine ganz bestimmte Temperatur besitzen. Wenn wir nun aber dieselbe Menge Kohlenstoff in derselben Menge Sauerstoff verbrennen, diesen aber, anstatt ihn bei gewöhnlicher Temperatur zu benutzen, in stark erhitztem Zustande zur Anwendung bringen würden, so würde an dem chemischen Vorgang nichts geändert werden, auch an der Menge der erzeugten Wärme nicht, wohl aber würde sich zu dieser die Wärme addiren, welche dem angewendeten Sauerstoff vor Beginn des Versuches inne wohnte, es würde also jedes Kohlensäuretheilchen mit mehr Wärme beladen sein als in unserem ersten Versuche, es würde, mit anderen Worten, eine höhere Temperatur haben. An all Diesem würde nichts verändert werden, wenn wir statt reinen Sauerstoffes gewöhnliche Luft verwenden wollten, nur würde sich dann die Wärme nicht bloss auf die gebildete Kohlensäure, sondern auch auf den in der Luft nutzlos mitgeschleppten Stickstoff vertheilen müssen, wodurch natürlich die Temperatur der Verbrennungsgase um so viel niedriger werden würde.

Wenn wir nun durch Verbrennungsgase irgend einen Gegenstand auf eine bestimmte Temperatur erhitzen wollen, so lassen wir denselben von diesen Verbrennungsgasen bespülen. Es findet dann eine Abgabe von Wärme aus den heissen Gasen an den kalten Körper statt, so lange bis diese Gase sich durch Wärmeverlust auf dieselbe Temperatur abgekühlt haben, die der Körper durch Wärmeaufnahme erreicht. Dann hören die Gase auf, heizend zu wirken und ziehen, immer noch mit Wärme beladen, durch den Kamin ab. Es ist nun ganz klar, dass die aus unsren zwei vorhin erwähnten Versuchen stammenden Gase in dieser Hinsicht verschieden wirken werden. Die im zweiten Versuche erhaltenen werden, weil sie heisser sind, mehr Wärme an den zu heizenden Körper abgeben, als die im ersten Versuche gewonnenen.

Mit diesen wenigen Ueberlegungen ist das Princip der Regeneration verlorner Wärme gegeben. Wir brauchen bloss diejenige Wärme, welche die schon benutzten Gase nach der Heizung, wie wir gesehen haben, noch enthalten, dazu zu benutzen, die für eine neue Verbrennung nöthige Luft — und, wenn ein gasförmiges Brennmaterial benutzt werden soll, auch dieses — vorzuwärmen. Dann tragen wir diese anderenfalls verlorne Wärme in den Verbrennungsprocess zurück, wo sie durch eine höhere Temperatur und damit auch durch höhere Heizkraft der in diesem Process erhaltenen Gase zum Ausdruck kommt. Es bleibt jetzt nur noch die Aufgabe zu lösen, die in den Abgasen enthaltene Wärme auf die Verbrennungsluft zu übertragen. Auch dafür bieten sich Mittel und Wege.

Wir haben vorhin angenommen, dass wir bei der Benutzung der heissen Verbrennungsgase irgend einen Körper auf eine bestimmte Temperatur erhitzen wollten. Nachdem die Gase diese Arbeit geleistet haben, sind sie nicht im Stande, dieselbe noch einmal zu leisten, wohl aber sind sie durch die ihnen noch innewohnende Wärmeenergie befähigt zu weiterer, weniger intensiver Wärmeleistung. Wir können also durch sie andere feste Körper immer noch erhitzen, aber auf geringere Temperaturen, als den ersten. Das thun wir, und dann erhitzen wir mit den so erhaltenen warmen festen Körpern die ursprünglich kalte Verbrennungsluft für einen neuen Verbrennungsprocess. Dass diese Verbrennungsluft dabei nicht so heiss wird, wie später die Verbrennungsgase sein sollen, ist uns ganz gleichgültig, denn wir wissen, dass, wie gross auch die Wärme der Verbrennungsluft sein mag, sie sich addirt zu derjenigen, welche durch den Verbrennungsprocess erzeugt wird, und so reinen Gewinn darstellt.

Das ist das Princip der Regeneration verlorner Wärme. Bei der Ableitung desselben habe ich mich beflissen, vollkommen abzusehen von der Schilderung irgend einer constructiven Anwendung dieses Principes. Ich habe dies gethan, um zu zeigen, dass es sich hier wirklich um ein neues Princip handelt, nicht um eine einzelne Erfindung in irgend einem Specialgebiete der Technik. Dieses Princip ist, einmal erkannt, tausendfacher, immer wieder neuer Verwerthung fähig, wie alle reine Erkenntniss. Solche fundamentale Wahrheiten sind die Jugendbronnen der Technik, in deren reiner Klarheit sie sich immer und wieder verjüngt zu immer neuem Schaffen.

Aber noch einem anderen Gedanken giebt die Betrachtung des Principes der Wärmeregeneration Raum. Das Weltall ist durchfluthet von Kraft. Die Gesammtmenge dieser Kraft ist eine ganz bestimmte und ewig unveränderliche. Vorhandene Kraft kann eben so wenig zerstört, wie nicht vorhandene neu geschaffen werden. Von dieser das Weltall durchfluthenden Kraft entnehmen wir für die Zwecke unserer Existenz und unserer Arbeit so viel als wir gebrauchen und einfangen können. All unsere sogenannten Krafterzeugungsmaschinen sind in Wirklichkeit nichts anderes als Kraftfallen, mit denen wir, wie der Vogelsteller auf seinem Herd, die frei fluthende Kraft einfangen und zu gewisser Dienstleistung zwingen, bis sie, einem höheren Gesetze folgend, als dem unseren, sich zurückergiesst in das All, aus dem sie stammte. Die Wärmeregeneration ist nun ein von uns Menschen ersonnener Weg, um die bei einer solchen

Gelegenheit zurückkehrende Kraft noch einmal festzuhalten und noch einmal zu neuer Arbeit zu zwingen. Wir haben durch sie, unmittelbarer vielleicht, als durch manche andere vielgerühmte Geistesthat, einen Sieg über die Natur erfochten. Wenn die antike Welt den Bringer des Feuers für würdig gehalten hat, mit dem Strahlenkranz der Göttlichkeit umgeben zu werden, so haben auch wir Kinder einer neuen Zeit in der Regeneration der Kraft unseren prometheischen Gedanken! WITT. [4418]

* * *

Die Rolle der Nebennieren, welche Drüsen ohne Ausführungsgänge enthalten und sich bei der sogenannten Addisonschen oder Bronze-Krankheit degenerirt zeigen, hat in den letzten Jahren die Physiologen stark beschäftigt. Eine Drüse ohne Ausgang scheint ja schon an sich zu den Bildungen zu gehören, welche die Planmässigkeit der Schöpfung und selbst die Darwinsche Lehre von dem Ueberleben der zweckentsprechendsten Einrichtungen in Frage stellen. In neuerer Zeit hat man indessen gefunden, dass diese Drüsen der Nebennieren eine physiologisch sehr stark wirkende Substanz erzeugen, welche, eingespritzt, als Gift wirken kann — Herr Gourfein theilte der Pariser Akademie im August 1895 mit, dass Frösche den Einspritzungen erlagen —, und die Physiologen Olivier und Schäfer kamen bei fortgesetzten Studien zu dem Schlusse, dass diese Drüsen einen deutlichen Einfluss auf das Muskel-, Herz- und Arteriensystem ausüben. Ein Auszug dieser Drüsen wirkte sehr stark auf das ausgeschnittene thierische Herz, woraus geschlossen werden muss, dass die Wirkung direct auf die Muskeln und nicht erst durch Vermittelung der Nerven zu Stande kommt. [4215]

* * *

Resedawurzelöl. Die Wurzeln der wohlriechenden Reseda liefern ein Oel, welches sehr stark nach schwarzem Rettig duftet und welches Herr Vollrath für Schwefel-Cyan-Allyl hielt. Um dieses Oel behufs genauerer Untersuchung in grösseren Mengen zu erhalten, wurden in dem grossen Laboratorium der Firma Schimmel & Co. in Leipzig 1300 kg Resedawurzeln der Destillation unterworfen, welche 310 g eines braunen, bei 250° siedenden Oeles von 1,067 specifischem Gewicht bei 15° und intensivem Rettiggeruch lieferten. Die Herren J. Bertram und H. Walbaum haben dasselbe analysirt und als die Schwefelcyan-Verbindung des Phenyläthyls erkannt. Wegen der Aehnlichkeit des Geruchs glaubten diese Chemiker, dass der Rettig dieselbe Verbindung enthalten würde, aber die bisherigen Versuche, sie aus dieser Wurzel zu erhalten, missglückten. [4362]

* * *

Giftigkeit des Acetylengases. Da die Technik grosse Hoffnungen auf das heute leicht darstellbare Acetylengas, namentlich auch für Gasbeleuchtung setzt, so sind einige Versuche über die Giftigkeit desselben, welche Herr Gréhaut der Pariser Akademie am 21. October 1895 vorlegte, von besonderem Interesse. Er versuchte die Wirkung von Gemischen des Acetylengases mit atmosphärischer Luft auf verschiedene Thiere und fand, dass eine Mischung mit 20% kaum eine schädliche Einwirkung zeigte, obwohl das Acetylen nach kurzer Zeit im Blute des Thieres nachgewiesen werden konnte. Erst bei stärkerem Acetylengehalt zeigten sich giftige Wirkungen und wenn derselbe auf 79% stieg, tödtete das eingeathmete Gas die Versuchsthiere nach elf Minuten. Es geht daraus hervor, dass dieses Gas, welches sich alsbald durch seinen sehr starken Geruch verräth, viel weniger giftig ist, als Kohlenoxyd und Leuchtgas, und dass es den Ruf einer starken Giftigkeit sich durch unreines Acetylen zuzog, welches Kohlenoxyd und Blausäuredämpfe enthielt. *(Comptes rendus de l'Académie.)* [4360]

* * *

Die künstliche Züchtung des Alligators, der in manchen Gegenden dem Aussterben nahe war (vergl. *Prometheus* Nr. 232), ist nunmehr in Florida seines Leders wegen zum landwirthschaftlichen Industriezweig geworden. Man sammelt die Eier ein, welche das Mutterthier in mehreren mit Schlamm und Laub geschichteten Löchern in Sandbänken vergräbt, so dass manches Nest 100—200 Eier enthält, und überwacht das Auskommen derselben, wobei Sonne und Mistgährung beim Ausbrüten zusammenwirken, und dann werden die Jungen in kleinen geschützten Teichen oder Buchten bei künstlicher Fütterung aufgezogen. Es hat sich herausgestellt, dass dieselben auch sonst durch Vertilgung von Ungeziefer mehr Nutzen als Schaden stiften. *(Scientific American).* [4382]

* * *

Torpedobootsjäger von 30 Knoten Fahrgeschwindigkeit. Im *Prometheus V*, S. 649 wurde das französische Hochseetorpedoboot (Torpedoobotsjäger) „Forban“, damals noch bei Normand in Havre im Bau, erwähnt, von dem man 30 Knoten Geschwindigkeit erwartete. Es ist nun am 25. Juli v. J. vom Stapel gelaufen und erreichte bei einer Vorprobefahrt in der That die bis dahin noch von keinem Schiff gelaufene Geschwindigkeit von 30,2 Knoten. Bei der am 26. September v. J. stattgehabten amtlichen Probefahrt hat dasselbe, mit einer Ausrüstung von Artillerie, Torpedos, Kohlen, Besatzung u. s. w. ein Gewicht von 16 t sogar die Geschwindigkeit von 31,029 Knoten erreicht und damit den schnellen englischen Torpedobootsjägern den Rang abgelaufen. Der „Forban“ ist 44 m lang, 4,8 m breit, hat 2,1 m Tiefgang und 135 t Deplacement. Der Dampf für die beiden Maschinen wird in zwei Normandschen Wasserrohrkesseln erzeugt, die leer 13—14 t wiegen, nur 2,5 t Wasser fassen und bei einer Luftpressung in den Feuerungen von 120 mm 3260 PS. entwickeln. Sie sind auf einen Betriebsdampfdruck von 15 kg geprüft. Mit 425 PS. läuft der „Forban“ 14 Knoten und verbraucht dann 0,5 kg, bei der grössten Geschwindigkeit dagegen 0,8 kg Kohlen für die Pferdestärkenstunde. Sein Kohlenvorrath beträgt 15 t. — Ob Normand mit dieser Leistung auch Yarrow überholt hat, dessen für Russland gebauter Torpedobootsjäger „Sokol“ in der ersten Septemberwoche v. J. bei der Probefahrt 30,28 Knoten mittlere Geschwindigkeit erreichte, lässt sich noch nicht entscheiden, da der „Sokol“ bei 28,2 mm Luftpressung und 11,61 kg Dampfdruck 32 Knoten lief und die Geschwindigkeit des „Forban“ nach den Schraubenumdrehungen während einer einstündigen Fahrt geschätzt wurde. Der „Sokol“ ist 58 m lang, hat 240 t Deplacement und bei der Probefahrt 3700 PS. entwickelt; es kommen hier also 15,5 PS., beim „Forban“ dagegen 24 PS. auf die Deplacementstonne. Der „Sokol“ hat Yarrowsche Wasserrohrkessel mit stählernen Wasserröhren und Fassungsraum für 60 t Kohlen. Jedenfalls sind die Leistungen Normands wie Yarrows ein ausserordentlicher Erfolg der Schiffsbaukunst, dessen Erreichbarkeit man noch vor wenigen Jahren bezweifelte. St. [4309]

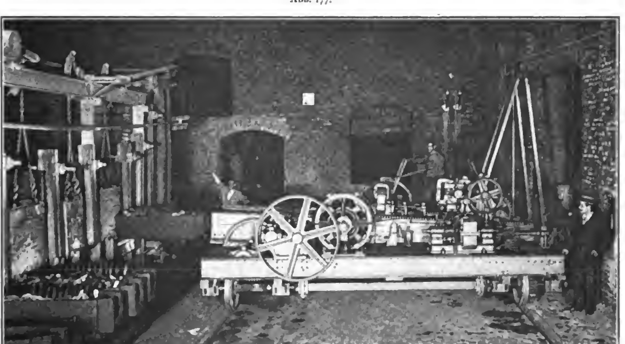
Hülfsmaschine für Stahlwerke. (Mit einer Abbildung.) Das Einsetzen des zu schmelzenden Eisens in die Stahlschmelzöfen (Martinöfen) ist, wenn es von Hand aus geschieht, eine sehr anstrengende und zeitraubende Arbeit. In Amerika ist man daher schon vor einigen Jahren dazu übergegangen, dasselbe maschinell auszuführen. Vor einigen Monaten ist auch bei uns in Deutschland und zwar im Eisenwerk Lauchhammer eine derartige elektrisch betriebene Beschickungsvorrichtung eingeführt worden, die sich sehr gut bewährt hat.

Wie die Abbildung zeigt, befinden sich vor dem Ofen zwei Geleise; auf dem schmäleren, dicht vor der Ofenwand liegenden, laufen kleine Wagen, auf denen 3—4 mit Eisen gefüllte Blechmulden stehen, während auf dem zweiten breiteren Geleis ein Wagen läuft, der die eigentliche Beschickungsmaschine trägt. Die Vorwärtsbewegung erfolgt durch einen Elektromotor. Ein zweiter Elektromotor hebt den mittleren Theil des Wagens, der um die hintere Achse drehbar gelagert ist, in die Höhe. Auf diesem Mitteltheil läuft wiederum ein kleiner Wagen, der einen eisernen Schwengel trägt, an welchem die Mulden befestigt werden können. Der Schwengel wird durch besondere Motoren sowohl vor- und rückwärts geschoben, als auch behufs Entleerung der Mulden um seine Längsachse gedreht. Mittelst dieser Einrichtung ist ein einziger Mann im Stande, einen Schmelzofen in etwa dem neunten Theil derjenigen Zeit zu beschicken, welche früher hierfür erforderlich war. Da der Mann etwa 6 m weit vom Ofen entfernt ist, hat er gar nicht von der Hitze desselben zu leiden. Abgesehen von der grossen Zeitersparniss bietet die Maschine den Vortheil, dass sie in Folge ihrer raschen Arbeitsweise eine ausserordentliche Brennstoffersparniss herbeiführt, weil dem Ofen lange nicht so viel Wärme entzogen wird, wie bei dem Einsetzen von Hand aus.

Der Maschinenführer hat vier vertikale Steuerhebel vor sich, mit denen er alle erforderlichen Bewegungen einleiten und unterbrechen kann. Die zur Anwendung gelangenden Motoren sind sämmtlich Hauptstrommotoren, welche mit 65 Volt Spannung arbeiten. Der grösste derselben von 17 Pferdestärken Leistung, dient zum Heben und Senken des Schwengels; zwei kleinere von je 12 PS. besorgen die Schiebebewegungen und der kleinere von 5 PS. dient zum Drehen der Mulde. Die Stromzuführung geschieht auf ähnliche Weise, wie bei der elektrischen Strassenbahn, doch sind zwei Leitungsdrähte vorhanden; die Schienen werden also nicht zur Rückleitung des Stromes benutzt. *(Stahl und Eisen.)*

[4293]

Abb. 177.



Elektrisch betriebene Beschickungsvorrichtung für Stahlschmelzöfen.

* * *

Bei **Beurtheilung von Trink- und Nutzwasser** wurde bislang der bacteriologischen Untersuchung ein ungemein grosses, nach dem Urtheil vieler Wasserversorgungstechniker unberechtigtes Gewicht beigelegt. Es ist deshalb interessant, wenn ein Hygieniker von dem Rufe eines Prof. Flügge selbst dem entgegenwirkt, indem er auf der Hauptversammlung des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege folgende Schlusssätze aufstellte:

1. Die bis jetzt übliche hygienische Begutachtung der Wässer lediglich auf Grund der chemischen, bacteriologischen und mikroskopischen Untersuchung eingesandter Proben ist fast in allen Fällen verwerflich.

2. Die einmalige Prüfung eines Wassers auf seine hygienische Zulässigkeit als Trink- oder Brauchwasser muss vor Allem durch Besichtigung und sachverständige Untersuchung der Entnahmestelle und der Betriebsanlage erfolgen. In manchen Fällen liefert diese Prüfung allein bereits eine Entscheidung. Meistens ist eine Ergänzung durch grobsinnliche Prüfung des Wassers, sowie durch die Eisen- und Härtebestimmung wünschenswerth; selten ist eine weitergehende chemische, bacteriologische oder mikroskopische Untersuchung zur Sicherung der Resultate

erforderlich. — Bei Neuanlagen von centralen Grundwasserversorgungen muss man sich mit besonderer Sorgfalt von der Keimfreiheit des betreffenden Grundwassers vergewissern.

3. Zur fortlaufenden Controlle von Wasserversorgungen, deren Anlage und Betrieb bekannt ist, eignet sich die bacteriologische, zuweilen auch die chemische Analyse einwandfrei entnommener Proben. Die hygienische Bedeutung auffälliger Resultate der Analyse ist meist nur aus einer wiederholten Besichtigung und Untersuchung der Versorgungsanlage zu entnehmen. [4312]

BÜCHERSCHAU.

Fröhlich, Dr. O. *Ueber Isolations- und Fehlerbestimmungen an elektrischen Anlagen.* Mit 132 Abb. i. Text. 8°. (V, 229 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.

Das vorliegende Werk des hervorragenden Forschers und Mitarbeiters unserer Zeitschrift dürfte in erster Linie den Elektrotechniker von Fach interessiren. Wenn man indessen von einigen Capiteln, welche weitgehende mathematische Kenntnisse voraussetzen, absieht, so ist der Rest auch für den Laien verständlich. Bei der grossen Bedeutung, welche das behandelte Gebiet besitzt, wollen wir daher nicht verfehlen, unsere Leser auf das Erscheinen dieses Werkes aufmerksam zu machen.

Witt. [4408]

* * *

Bosscha, J. *Christian Huygens.* Rede, am 200. Gedächtnistage seines Lebensendes gehalten. Mit erläuternden Anmerkungen vom Verf. Aus d. Holländ. übers. von Th. W. Engelmann, Prof. gr. 8°. (77 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 1,60 M.

Diese Broschüre wird von allen Jenen mit Vergnügen gelesen werden, denen es ein Bedürfniss und ein Genuss ist, den Entwickelungsgang genialer Forscher zu verfolgen. Die eigentliche Gedächtnissrede füllt nur die eine Hälfte des Heftchens aus, während die andere Hälfte durch Anmerkungen dargestellt wird, welche weitere Belege und Aufschlüsse zu dem in der Rede Gesagten enthalten. Solche Anmerkungen sind oft ebenso interessant, wenn nicht interessanter, als der Text eines biographischen Werkes. Wir haben dasselbe mit Vergnügen durchblättert und Vieles daraus gelernt, was uns früher unbekannt war. Wir hoffen, dass das treffliche Lebensbild des grossen holländischen Forschers auch bei uns weite Verbreitung finden möge, und können dasselbe unseren Lesern um so wärmer empfehlen, als es sich nicht darauf beschränkt, die Persönlichkeit des Gefeierten in klarem Lichte vor unseren Augen erscheinen zu lassen, sondern dieses Licht auch hinüber leuchten lässt auf die Verhältnisse der Zeit, in welcher Huygens lebte, einer Zeit der Klärung, in welcher die Menschheit endlich begann, sich von der kritiklosen Vergötterung des Aristoteles frei zu machen und mit frischem Muthe durch eigene Gedankenarbeit eine neue Weltauffassung zu begründen.

S. [4409]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Organ des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen, unt. Mitwkg. v. Geh. Rath Prof. Dr. Freih. von Fritsch, Prof. Dr. Garcke, Geh. Rath Prof. Dr. Leuckart, Geh. Rath Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. Zopf herausgeg. von Dr. G. Brandes, Privatdoc. 68. Band. (Fünfte Folge. Sechster Band.) Erstes bis viertes Heft. Mit 2 Taf., 1 Karte u. 1 Fig. im Text. gr. 8°. (S. 1—320.) Leipzig, C. E. M. Pfeffer. Preis pro Band (6 Hefte) 12 M.

Hesdörffer, Max. *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei.* Mit 1 Chromolithographie, vielen Blumentaf. u. üb. 200 Orig.-Abbildgn. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 2 und 3. gr. 8°. (S. 49—144 m. 4 Taf.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis à 0,75 M.

Landauer, Dr. John. *Die Spectralanalyse.* Mit 44 i. d. Text eingedr. Holzstichen u. einer Spectraltafel. gr. 8°. (VIII, 174 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 4 M.

Klasen, Ludwig, Ing. *Die Blitzableiter in ihrer Konstruktion und Anlage.* Zum Gebrauche für Baubehörden, Feuerversicherungsanstalten, Bauherren, Architekten, Ingenieure, Baumeister, Bauunternehmer, Bauhandwerker, Schlosser, Kupferschmiede und technische Lehranstalten. Mit 66 Figuren. 2. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. Dresden, Gerhard Kühtmann. Preis 2,80 M.

Göpel, Dr. A. *Entwurf einer Theorie der Abel'schen Transcendenten erster Ordnung* (1847). Herausgeg. von H. Weber. Aus dem Lateinischen übersetzt von A. Witting. (Ostwald's Klassiker Nr. 67.) 8°. (60 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 1 M.

Meyer, Lothar, u. Mendelejeff. *Abhandlungen über das natürliche System der chemischen Elemente.* (1864—1869 u. 1869—1871.) Herausgeg. von Karl Seubert. Mit 1 Tafel. (Ostwald's Klassiker Nr. 68.) 8°. (134 S.) Ebenda. Preis gebd. 2,40 M.

Maxwell, James Clerk. *Ueber Faraday's Kraftlinien.* (1855—1856.) Herausgeg. von L. Boltzmann. (Ostwald's Klassiker Nr. 69.) 8°. (130 S.) Ebenda. Preis gebd. 2 M.

Seebeck, Th. J. *Magnetische Polarisation der Metalle und Erze durch Temperatur-Differenz.* (1822—1823.) Herausgeg. von A. J. v. Oettingen. Mit 33 Textfiguren. (Ostwalds Klassiker Nr. 70.) 8°. (120 S.) Ebenda. Preis gebd. 2 M.

Abel, N. H. *Untersuchungen über die Reihe:* $1 + \frac{m}{1} x + \frac{m \cdot (m-1)}{1 \cdot 2} \cdot x^2 + \frac{m \cdot (m-1) \cdot (m-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot x^3 + \ldots\ldots$ (1826.) Herausgeg. von A. Wangerin. (Ostwald's Klassiker Nr. 71.) 8°. (46 S.) Ebenda. Preis gebd. 1 M.

Grunmach, Dr. Leo, Prof. *Lehrbuch der magnetischen und elektrischen Maasseinheiten, Messmethoden und Messapparate.* Mit 342 in den Text gedruckten Holzschnitten und vielen Tabellen. gr. 8°. (XVI, 632 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 16 Mark.

Lassar-Cohn, Dr. Prof. *Die Chemie im täglichen Leben.* Gemeinverständliche Vorträge. Mit 19 in den Text gedruckten Holzschnitten. 8°. (VII, 258 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 4 M.

Cohn, Dr. Ferdinand, Prof. *Die Pflanze.* Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Zweite verm. Aufl. Mit zahlr. Illustr. (In 12—13 Liefgn.) Lieferung 1 und 2. gr. 8°. (S. 1—160.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis à 1,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 331. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 19. 1896.

Höhlenstudien in Nord-Borneo.

Von J. F. MARTENS.

Wenn es gilt, kostbare Gerichte zu nennen, so wird man die sogenannten „Indianischen Vogelnester" nicht unerwähnt lassen dürfen. Aber nicht immer sind die kostbarsten Gerichte auch die wohlschmeckendsten, und so verhält es sich auch mit diesen; wenigstens dürfte ein europäischer Gaumen sich stark enttäuscht fühlen, erwartete er Kostbarkeit und Wohlgeschmack bei ihnen im Einklang zu finden. Auch die Söhne des himmlischen Reiches, obgleich deren Geschmack mit dem unsrigen wenig in Uebereinstimmung steht, bringen diese Leckerbissen weniger ihres Wohlgeschmackes wegen auf ihre Luxustafeln, als aus Prahlerei mit deren Kostbarkeit. Es lässt sich indessen nicht leugnen, dass bei ihnen auch eine ziemliche Menge Aberglauben mit unterläuft, denn vom Genuss von allerlei schleimigen und gallertartigen Substanzen erwarten sie eine besondere Kräftigung, und unter diesen stehen ihnen die essbaren Vogelnester obenan hinsichtlich der erhofften Wirkung.

Die Nester selber haben, wenn überhaupt, einen faden Geschmack, etwa wie Caragheen oder isländisches Moos, mit welchem sie in Betreff ihrer Herkunft auch nahe verwandt sind. Die chinesischen Köche verstehen aber, durch Zusatz verschiedener starker Gewürze, sie zu Trägern des Geschmackes dieser Letzteren zu machen, könnten aber ebensowohl ihr eigenes Agar Agar, Gelatine etc. dazu benutzen, wenn nicht der Aberglaube wäre.

Jedenfalls interessanter als der Geschmack dieses Wundergerichtes ist dessen Vorkommen und Gewinnung und sind auch die Baumeister und die von ihnen bevorzugten Oertlichkeiten. Erstere sind eine Schwalbenart (*Collocalia esculenta*)*), die zum Nisten die zahlreichen Höhlen in den Kalksteinfelsen der Inseln des Indischen Archipels benutzt und sich darin brüderlich mit Fledermäusen theilt. Was diese beiden Thiergattungen so eng zusammenführt, ob es gegenseitiges Wohlgefallen ist oder nur das gleiche Wohnungsbedürfniss, ist noch nicht festgestellt. Thatsache aber ist, dass, wo die Schwalben nisten, auch die Fledermäuse gegenwärtig sind, nicht blos in Höhlen, sondern auch in Gebäuden. Es dürfte aber auch kaum verschiedene Bewohner einer und derselben Behausung geben, welche

*) So wurde mir der Name dieser Schwalbenart von dem englischen Naturforscher H. Pryer angegeben. Sir Emerson Tennent, der ausgezeichnete Kenner Ceylons, wo diese Schwalben ebenfalls vorkommen, giebt den Artnamen derselben als *Collocalia brevirostris, Mc Clell* und *C. nidifica Gray* an.

sich gegenseitig so wenig im Wege sind, wie diese Schwalben und Fledermäuse. Wenn die Einen nach Hause kommen und der Ruhe pflegen wollen, sind die Anderen zartfühlend genug gewesen, sich eine Stunde früher auf den Weg zu machen und das Lokal zu verlassen. Diese Aus- und Einzüge gewähren einen so grossartigen und Staunen erregenden Anblick, dass sogar die Eingebornen, die sonst bei derartigen Naturerscheinungen gleichgültig bleiben, den Fremden darauf aufmerksam machen und ihn veranlassen, zur richtigen Zeit am Ausgang der Höhlen sich einzufinden, um „den wundervollsten Anblick von ganz Borneo" zu geniessen.

Obwohl sich Schwalben und Fledermäuse in allen Höhlen finden, wird aber nur in den grösseren die Ausbeutung derselben durch das Sammeln der Nester durch die Eingebornen unter Aufsicht der Regierung regelrecht betrieben.

Eine der bedeutendsten und zugleich bekanntesten, deren Beschreibung diese Zeilen gewidmet sind, ist die Gomanton-Höhle im Hügel gleichen Namens. Derselbe liegt nicht weit von Sandakan, der Hauptstadt von Britisch Nord-Borneo entfernt. Man fährt den im Südende der Sandakanbay mündenden Sapagaya-Fluss etwa drei Stunden, so weit derselbe schiffbar ist, hinauf und folgt dann in südlicher Richtung durch den Urwald einem Eingebornenpfade, der in etwa fünf Stunden an den Fuss des Hügels führt. Wie bei allen Flüssen dieser Gegend ist die Mündung des Sapagaya von dichtem Mangrovewald eingefasst. Derselbe besteht aus botanisch zwar sehr verschiedenen Bäumen, die sich aber alle hier in ihrer Vorliebe für Schlamm und Salzwasser zusammenfinden und unter dem Namen Mangrove zusammengefasst werden. Während der Fluth machen sie den Eindruck von Laubbäumen bei einer Ueberschwemmung, bei niedrigem Wasser gewahrt man indessen ihre seltsam geformten Stämme und Wurzelgebilde. Erstere scheinen von den Letzteren in die Höhe gehoben zu sein, denn oft erst in einer Höhe von 2 bis 3 m beginnt der eigentliche Stamm, der sich auf drei und mehr Wurzeln stützt. Der thatsächliche Vorgang ist aber ein anderer, indem der junge Stamm nach allen Seiten hin Luftwurzeln austreibt, die sich senken und, sowie sie den Boden berühren, zu wirklichen Wurzeln werden und deren Functionen mit übernehmen. Da nun der Stamm erst über der Vereinigungsstelle der sämmtlichen Wurzeln seine grösste Dicke erreicht, so erscheint er von den Wurzeln gehoben.

Ein Marsch durch dieses Gewirre ist eine beschwerliche Aufgabe, bald gleitet man von einer Wurzel ab, bald geräth der Fuss unter eine andere, oft sind sogar Umwege nicht zu vermeiden, wenn die Verschlingungen zu dicht werden, aber ohne dieses Wurzelgeflecht wären diese Moräste gar nicht zu überschreiten, man würde stecken bleiben oder gar versinken. Derartige Gegenden sind die eigentlichen Malariaheerde der Tropen. Während dieselben in der Fluthzeit theilweise vom Wasser bedeckt sind, setzt sich allerlei Seegethier, wie Muscheln, Schnecken etc. an den Stämmen und Zweigen fest, das mit der Ebbe nicht wieder zurück geht, durch die Hitze und Trockenheit abstirbt und durch seine Verwesungsgase die Luft verpestet. Wenn schon Süsswassersümpfe bei lang andauernder Trockenheit Fieber erregen, so gilt dies in noch höherem Grade von den Seewassermorästen, wo kein Tag vergeht, an dem sie nicht vom Wasser bedeckt werden und wieder trocken laufen. Wo der Mangrovewald ausgerottet wird, verbessert sich sofort der Gesundheitszustand. Singapore z. B. war früher eine der ungesundesten Tropenstädte, jetzt, da der Mangrovewald an die äussersten Grenzen der Stadt zurück gedrängt ist und sich an seiner früheren Meeresgrenze Quaimauern aus tiefem Wasser erheben, um das aufgeschüttete Terrain zu sichern, ist es eine der gesündesten. Leider ist das nicht überall, sondern nur in der unmittelbaren Nähe grosser Städte, die durch Handel und Schiffahrt von selbst darauf hingewiesen werden, möglich.

Ist im Laufe des Flusses der Mangrovewald passirt, so gelangt man in die Niparegion. Dieselbe besteht aus Palmen, die aber keinen Stamm bilden, sondern ihre riesigen Wedel direct aus der Wurzel bis 10 m hoch empor senden. Diese geben den Eingebornen das Material zu ihren Bedachungen, im unreifen, unentrollten Zustande auch einen Ersatz für Cigarrettenpapier, der mit gar keinem unangenehmen Geschmack behaftet ist. Auch die Blüthe und Frucht treiben direct aus der Wurzel und Letztere, aus schwarzen, harten, faltigen Nüssen, in Form einer Ananas zusammengesetzt, hängt dicht über dem Wasser, oft sogar in dasselbe hinein. Verlangt der Mangrovewald reines Seewasser, so braucht die Nipapalme ein Gemisch aus See- und Flusswasser zu ihrem Gedeihen und verschwindet weiter stromaufwärts, wo sich nur reines unvermischtes Flusswasser findet, gänzlich, um, da sich auch die Ufer allmählich heben, einer reinen Landvegetation Platz zu machen.

Hier, wo die Schiffbarkeit des Flusses aufhört, beginnt der Landweg zum Gomatonhügel, ein roher, schmaler Waldpfad, wie ihn die Eingebornen, die nicht anders als im Gänsemarsch zu gehen gewohnt sind, im Laufe der Jahre getreten haben. Dieser Theil des Waldes besteht aus zum Theil herrlichen Bäumen, wahren Riesen, die bis zu einer Höhe von 50—60 m astlos und gerade emporgeschossen sind und das schönste haltbarste Holz liefern. Hoch oben auf ihren Aesten haben sich Farne und Orchideen ange-

siedelt, die dem Lichte zustreben, das ihnen am Boden versagt ist. Am Boden sieht man Spuren von Hirschen und Wildschweinen, auch von Elephanten, welche indessen in Borneo nicht heimisch sind und nach einer Ueberlieferung der Eingebornen von einem Paare herstammen sollen, welches ein indischer Fürst einst einem Sultan Borneos zum Geschenk gemacht hatte. Dieser verstand es nicht, die Thiere gezähmt zu erhalten und so gingen sie eines Tages auf und davon in den Urwald, hier ein neues Leben der Freiheit beginnend und eine Familie begründend. Auch der Argusfasan ist hier häufig und weithin tönt sein lautes Ku-hu-hu. In den Bäumen tummeln sich schwarze langarmige Affen, Gibbons, hier Wau-wau und Siamanga geheissen, und lassen ihre helle laute Stimme erschallen, die an den gurgelnden Laut einer voll Wasser laufenden Flasche erinnert. Daneben zetern die kleinen Krahs oder Schweinsaffen, auch ein einzelner Orang-Utan schwingt sich an seinen langen Armen von Ast zu Ast. Riesige Nashornvögel fliegen, aufgescheucht, mit durchdringendem Geschrei davon. Ohne Unterbrechung dauert das Concert von Tausenden von Cikaden und Heuschrecken fort, in welchem, je nach der Tagesstunde, bald die eine und bald die andere Stimme vorherrscht. Lautlos, aber unangenehm bemerkbar sind die Blutegel am Werk. Mit fabelhafter Geduld sitzen diese Plagegeister sprungbereit auf vorspringenden Zweigen und Blättern und verfehlen selten ihr Ziel. Ihr Biss ist kaum schmerzhaft zu nennen, und oft bemerkt man von ihrem Besuch nicht eher etwas, als bis ein Blutfleck in dem leichten Anzuge erscheint, während sie selber, bereits vollgesogen, ihr Opfer verlassen haben.

(Schluss folgt.)

Eisen-Silicium-Verbindung.

Henri Moissan hat seine interessanten Untersuchungen nunmehr auch auf die Silicide, d. h. die Verbindungen des Siliciums mit Metallen ausgedehnt, die bisher schlecht bestimmt und wenig gekannt waren. Er berichtet in den *Comptes rendus* vom 4. November 1895 hierüber.

Um Eisensilicid darzustellen, suchte Moissan Eisen und Silicium unmittelbar zu verbinden, und zwar einmal durch den mit Retortenkohle geheizten Flammenofen und dann auch im elektrischen Ofen. Zu diesem Zwecke brachte er in ein Porzellanschiffchen feinstes Pulver von krystallisirtem Silicium. Auf dieses legte er einen Cylinder aus weichem Eisen und stellte das Schiffchen in eine Porzellanröhre, welche von einem Strome von reinem und trockenem Wasserstoffgas langsam durchzogen wurde. Die Heizung mit Retortenkohle wurde hierauf so gesteigert, dass eine geringe Deformation der Röhre eintrat, doch blieb die Temperatur immerhin geringer, als zum Schmelzen von weichem Eisen nöthig ist. Auf diese Weise erhielt er einen silberweissen, harten und spröden Schmelzkörper, der aus krystallisirtem Eisensilicid bestand, das in das überschüssige Eisen eingehüllt war. Obwohl hier also zwei starre Körper bei nur 1200°, einer unter ihren Schmelzpunkten liegenden Temperatur, zusammengebracht wurden, hat sich doch ein Regulus gebildet. Dies schreibt Moissan der Dampfspannung des starren Siliciums zu, die diesem Metalloïde erlaube, sich mit dem Eisen zu verbinden und ein Silicid zu liefern, von niedrigerem Schmelzpunkte, als ihn das Metall besitzt. Aehnliches wurde von ihm ja schon beim Bor nachgewiesen und das Vordringen des Kohlenstoffs im Eisen soll gleicherweise geschehen.

Sodann brachte Moissan in den Tiegel des elektrischen Ofens 400 g weiches Eisen in Gestalt kleiner Cylinder und 40 g krystallisirtes Silicium. Um die Bildung von Kohlenstoffsilicid zu vermeiden, muss die Erhitzung rasch und jäh geschehen, und Moissan verwandte einen Strom von 900 Ampères und 50 Volts 4 Minuten lang. Die metallischen, bei diesen Versuchen erhaltenen Schmelzkörper wurden mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Abgeklärt und ausgewaschen blieb ein krystallisirtes Silicid von der Formel $SiFe_2$ zurück. Die kleinen prismatischen Krystalle desselben besitzen Metallglanz, das specifische Gewicht 7,00 und einen Schmelzpunkt, welcher unter dem des Schweisseisens und oberhalb desjenigen des Roheisens liegt; sie wirken auf die Magnetnadel ein.

Fluorwasserstoffsäure in wässriger Lösung greift sie kräftig an. Chlorwasserstoffsäure wirkt langsam auf fein gepulvertes Silicid ein. Salpetersäure wirkt nicht erkennbar, aber Königswasser zerstört das Silicid unter Abscheidung von Kieselsäure. [4390]

Das Profil des grossen Colorado-Cañon.

Unter diesem Titel giebt der Breslauer Geologe Fritz Frech im neuesten Hefte des *Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc.* einen kurzen Abriss der geologischen Geschichte dieser hochberühmten Gegend, fussend auf einem Profil der ganzen Erosionswand des Flussufers, welches er seinerzeit mit Gilbert gemeinschaftlich an Ort und Stelle aufgenommen hat. Aus der Beschaffenheit und Lagerung der dort auf einander gethürmten Gesteinsmassen liest der deutsche Geologe folgende Phasen der Entwickelungsgeschichte jener Massen ab:

Das Aelteste, das Fundament aller jüngeren Gesteine, der Gneiss wurde noch vor Ablagerung der ersten Sedimente (des „Algonkian") einer

starken Faltung unterworfen und gleichzeitig von aufquellendem Granit in Gängen durchbrochen. Dieses „praealgonkische“ Faltungsgebirge wurde aber (natürlich im Verlaufe von ungeheuren Zeiträumen) durch Erosion wiederum gänzlich eingeebnet; erst als diese Nivellirung der Gneissgebirge vollendet war, lagerten sich die ersten echten Sedimente als Sandsteine und Schiefer in Mächtigkeit von 4000 Meter (!) ab. In diese Zeit fällt nun eine zweite Phase vulkanischer Eruptionen, welche diabasischen Laven die Entstehung gab, die sich, den Gneiss und die Algonkian-Schichten durchbrechend, zu Tage ergossen. Einer eigentlichen Gebirgsbildung wurden diese Schichten zu jener Zeit nicht unterworfen; die tellurischen Kräfte bewirkten nur die Bildung von Verwerfungen, während die atmosphärischen Agentien die Oberfläche erodirten, ohne eine völlige Einebnung zu erzielen. Während der folgenden Periode des Cambrium lagerten sich wiederum Sandstein und Schiefer in wechselnder Mächtigkeit auf dem welligen Meeresboden ab. Silur fehlt ganz, d. h. es wurde überhaupt nicht abgesetzt, oder es ist durch Erosion völlig zum Verschwinden gebracht. Devon ist nur in spärlichen Resten als Kalk vorhanden, zum grössten Theil (ebenfalls) zerstört. Nun folgten fortgesetzte Meeresabsätze bis zum Tertiär. In dieser jungen Periode erst zeigt sich zum zweiten Male ein Wirken innerer störender Kräfte in Faltung und Brüchen, und zwar interessanterweise in denselben Bahnen, wie die alte praealgonkische Bewegung. Auch die vulkanische Thätigkeit beginnt wieder, zunächst mit dem Aufbau der (andesitischen) S. Francisco-Berge, später mit basaltischen Eruptionen. — In den Riesensockel der so entstandenen Gesteinsmassen haben sich dann in ganz jungem Zeitalter die Wassermassen bis zum Boden der heutigen Cañons hinunter gegraben.

Dr. F. Tiessen. [4303]

Röntgensche Strahlen.

Von Dr. J. Precht.

Mit einer Abbildung.

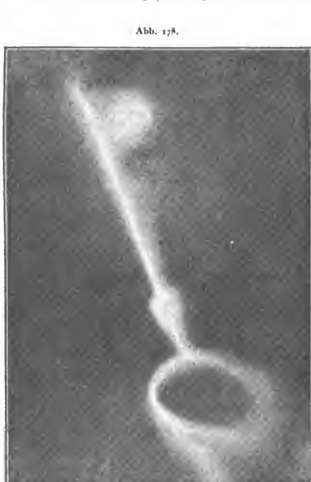
Von allen Gebieten der Physik erweckt keines so sehr Interesse, keines scheint gleich verheissungsvoll wie das der Elektricität, und wenn sich auch die Sympathien des Laien zunächst den rein praktischen Erfolgen zuwenden, den mannigfachen Anwendungen, für deren Ausbau neue Wissenschaften, die moderne Elektrotechnik und Elektrochemie ins Leben traten, so herrscht auch in der physikalischen Wissenschaft selbst für die Erforschung der elektrischen Erscheinungen eine ganz ausserordentliche Vorliebe. Kein Wunder also, wenn im gesteigerten Wettbewerb der Kräfte auch die Erfolge hier am grössten sind. Seit den grossartigen Arbeiten von Hertz über die Beziehungen zwischen Licht und Elektricität hat wohl kein Ergebniss der physikalischen Forschung so sehr die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen wie die Versuche von Professor Röntgen in Würzburg. Wir dürfen voraussetzen, dass unsere Leser schon aus den Tagesblättern davon unterrichtet sind, dass Röntgen eine dem Anschein nach ganz neue Art von Strahlen aufgefunden hat, die von allen bisher bekannten Licht-, Wärme- und elektrischen Strahlen in gewissen Eigenschaften wesentlich abweicht. Die bisher veröffentlichte Arbeit Röntgens ist allerdings nur eine vorläufige Mittheilung, doch wird es gewiss Interesse haben, über den Gang der Forschung bis zu Röntgen und die hauptsächlichen Resultate seiner Arbeit hier zu berichten.

Lässt man den Funken einer Elektrisirmaschine oder eines Induktionsapparates zwischen zwei Metalldrähten überschlagen, die in ein Glasrohr eingeschmolzen sind und verdünnt man mit Hülfe einer Luftpumpe die Luft im Glasrohr, so ändert sich der Charakter der elektrischen Entladung vollkommen. Der scharfeckige knallende Funke geht in ein geräuschlos verlaufendes Lichtband über, das bei fortschreitender Luftverdünnung in ganz bestimmter Weise modificirt wird, und zwar zeigt sich der negative Pol der Röhre, die Kathode, von drei Lichtschichten verschiedener Farbe eingehüllt, deren Ausdehnung allmählich immer mehr wächst. Sinkt der Druck in der Glasröhre auf sehr kleine Beträge, die nach Millionsteln einer Atmosphäre messen, so sieht man von der Kathode ein Bündel geradliniger, bläulich durchsichtiger Strahlen verlaufen, die zur Fläche der Kathode senkrecht stehen und dort, wo sie die Glaswand treffen, diese in hellgrünem Fluorescenzlicht erstrahlen lassen. Diese merkwürdigen, ganz unbekümmert um die Lage des positiven Pols die Röhre stets geradlinig durchsetzenden Strahlen, die von Hittorf in ihren wesentlichen Eigenschaften studirt wurden, nennt man Kathodenstrahlen. Crookes, der ihre Untersuchung fortsetzte, suchte ihr Wesen durch seine Theorie der strahlenden Materie zu ergründen. (Wir verweisen unsere Leser auf den Aufsatz von Dr. A. Miethe: Die strahlende Materie im Lichte moderner Anschauungen, *Prometheus* VI. Jahrgang 1895 S. 161 u. f.) Der berühmte Hertz beobachtete, dass die Kathodenstrahlen im luftleeren Raum durch dünne Aluminiumschichten hindurch zu gehen vermochten, und indem Lenard die Aluminiumschicht so dick nahm, dass sie dem äusseren Luftdruck Stand hielt, gelang es ihm, Kathodenstrahlen aus dem Vacuumrohr in Luft von normalem Druck eintreten zu lassen und hier ihre Eigenschaften in bequemer Weise zu studiren. Bei dieser durch glänzende Versuche gestützten Arbeit stellte sich heraus, dass die Kathodenstrahlen fast unabhängig von der elektrischen Entladung verlaufen, dass sie vielleicht als eine

neue Art von Bewegung im Aether, dem Träger des Lichts und der elektrischen Wellen, aufzufassen sind. Aus der Fülle interessanter Thatsachen, die Lenard feststellte, sei hier nur hervorgehoben, dass die Strahlen in Luft von gewöhnlicher Dichtigkeit und in festen Körpern sich in derselben Weise verbreiteten, wie etwa das Licht durch eine trübe Flüssigkeit oder Milchglas hindurchgeht, und zwar war die Grösse des von einem Körper zurückgehaltenen Antheils, die Grösse der Absorption, nur abhängig von der Dichtigkeit des Körpers. Je dichter ein Körper, um so weniger geht durch ihn hindurch. Sehr wichtig ist, dass diese Kathodenstrahlen auch auf photographische Platten einwirken. Es gelang, auf Copirpapier Abdrücke herzustellen und eine gewöhnliche Bromsilberplatte wurde, selbst wenn die Strahlen durch dickes Cartonpapier hindurchgehen mussten, schon nach 2 Minuten Exposition geschwärzt. Das dünne Aluminium, durch das die Kathodenstrahlen vom Vacuum in die Luft übergingen, konnte auch durch eine dünne Glasplatte ersetzt werden.

Mit einem solchen, dem Lenardschen nachgebildeten Entladungsrohre hat auch Röntgen seine Versuche angestellt. Wenn Röntgen die Röhre mit einem schwarzen Schirm völlig umkleidete, so dass jedes Licht der Entladung nach aussen abgeschlossen war, sah er einen mit fluorescirender Substanz überzogenen Papierschirm im Dunkeln noch bis auf 2 m Entfernung von der Röhre leuchten. Als fluorescirenden Körper benutzte Röntgen ein Platindoppelsalz, das Bariumplatincyanür. Das Leuchten zeigte sich hinter allen untersuchten Körpern, wenn auch in verschiedenem Grade, und ähnlich wie bei Lenardschen Strahlen nimmt es mit der Dichtigkeit des Körpers ab. Doch besteht ein ganz wesentlicher Unterschied beider Arten von Strahlung darin, dass die von Röntgen beobachteten sich auf viel grössere Entfernung ausbreiten und durch einen Magneten nicht im geringsten abgelenkt werden. Sie scheinen garnicht mehr elektrischer Natur und verdanken nach Röntgens Ansicht ihre Entstehung den Theilen der Glaswand, die unter dem Einfluss der auf sie auftreffenden Kathodenstrahlen zu lebhafter Fluorescenz angeregt werden. Sehr auffällig ist, dass es bisher mit keinen Mitteln gelungen ist, die neuen Strahlen durch Prismen aus ihrer Richtung abzulenken oder durch Spiegel zu reflektiren. Allerdings ist nachweisbar, dass eine gewisse schwache Zurückwerfung dennoch stattfindet und es steht immerhin zu hoffen, dass auch die übrigen optischen Erscheinungen sich mit den Strahlen werden darstellen lassen, wenn auch erst nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten. Ausserordentlich interessant ist die Eigenschaft der Strahlen, auf photographische Platten zu wirken. Mit Hülfe einer Lochcamera gelang es, eine Aufnahme der völlig eingehüllten Entladungsröhre im Dunkeln zu machen, ein sehr wichtiger Versuch, welcher zeigt, dass die Strahlen sich im Wesentlichen geradlinig fortpflanzen. Natürlich ist eine solche Aufnahme nur dadurch möglich, dass die Strahlen durch das Holz der Camera viel weniger leicht hindurchgehen als durch Luft, denn sonst müsste die ganze Platte gleichmässig geschwärzt worden sein. Aufnahmen durch Holz hindurch sind aber doch möglich; so bekommt man zum Beispiel leicht die Schattenbilder von Schablonen, Gewichtsstücken etc., die man auf eine gewöhnliche photographische Cassette aufsetzt und bestrahlt.*)

Abb. 178.



Schattenbild eines Schlüssels, vermittels Röntgenscher Strahlen durch einen Holzkasten hindurch gewonnen.

*) Wir begnügen uns heute damit, unsern Lesern das auf diese Weise gewonnene Schattenbild eines Schlüssels, welches wir den Herren Dr. Hecker und Dr. Lesser verdanken, in der Reproduction vorzuführen, behalten uns aber vor, weitere bereits vorliegende schöne Aufnahmen in einer der nächsten Nummern zu bringen. Die Redaktion.

Was wohl vor Allem die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Röntgensche Entdeckung gelenkt hat, ist die Beobachtung, dass die neuen Strahlen durch die Fleischtheile des menschlichen Körpers leichter hindurchgehen als durch die Knochen. Hofft man doch, auf diese Weise für die Medicin Vortheil aus der neuen Entdeckung ziehen zu können, zum Beispiel um bei complicirten Knochenbrüchen die Lage der Theile gegen einander zu erkennen. Einstweilen scheinen indessen in dieser Richtung die Erwartungen besonders in medicinischen Kreisen etwas übertrieben. Wie dem auch sein mag, die Möglichkeit, bei weiterem Studium der Erscheinungen diese Strahlen vielleicht doch als Hülfsmittel der ärztlichen Untersuchung verwenden zu können, liegt jedenfalls vor und sichert ihnen ein bedeutendes Interesse. Von Neuem ersieht man mit Befriedigung, dass kein Fortschritt in der Wissenschaft gemacht wird, der nicht früher oder später für das praktische Leben selbst bedeutsame Umwälzungen herbeiführt, mag er auch zunächst nur als ein Glied einer längeren Kette von rein wissenschaftlichen Untersuchungen erscheinen. [4420]

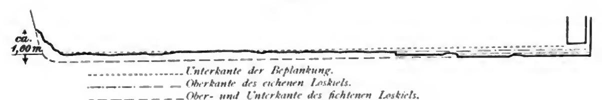
Die Sicherung der Schiffe gegen die Gefahren auf hoher See.

Von H. HAEDICKE.

(Schluss von Seite 277.)

Ein hölzerner Schiffskörper hat den besonderen Vortheil der grossen Nachgiebigkeit für sich, die das Eisen bei Weitem nicht in einem solchen Maasse ertheilen kann. Auch hierfür bietet uns der Unfall der *Vineta* ein lehrreiches Beispiel. Das Schiff hat Erstaunliches auszuhalten gehabt. Gut anderthalb Stunden wurde es, wie schon angedeutet, auf dem Felsen herumgerollt, gehoben und wieder niedergeworfen, so dass es krachte, als wenn man eine Kiste zerschlägt. Dabei wirkten Wind und Strömung derart, dass es langsam vorrückte, so dass bis auf etwa 20 Meter vom Steven der ganze Kiel bearbeitet wurde. Bis auf diese kurze Strecke war der fichtene und der eichene Loskiel abgesplittert und der eigentliche eichene Kiel auf dem vorderen Drittel der Schiffslänge mit der Sponung*) weggenagt (Abb. 179). In gleicher Weise waren an zwei Stellen auf der Backbordseite die eichenen 10 bis 15 cm dicken Planken durch die vereinigte Gewalt der reibenden Bewegung und der werfenden Wogen weggefressen.

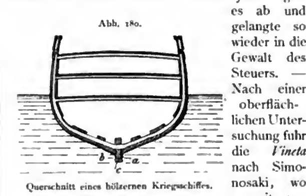
Abb. 179.



Kiel der *Vineta* nach der Strandung in der Hiradostrasse.

Die Verbindung der beiden falschen Kiele wie der Kieltheile überhaupt wird durch Kupferbolzen bewirkt. Diese Bolzen schossen im Kielraum wie Pilze auf und hoben im Kesselraum die eisernen Bodenplatten. Der Kiel bog sich nach oben durch; die auf den Kesseln befindlichen Sicherheitsventile wurden gegen das Zwischendeck gepresst und dieses wurde gehoben. Die das Zwischendeck gegen das Batterie- und Oberdeck abstützenden schmiedeeisernen Säulen wurden, da letztere nicht entsprechend nachgeben wollten, geknickt. — Trotz dieser furchtbaren Inanspruchnahme blieb der Schiffskörper dicht, bis auf ein ganz geringes Leck vom Vordersteven her, der wie Abbildung 179 zeigt, entsetzlich zugerichtet wurde. Die grösste Gefahr indessen lag noch in dem langsamen Vorrücken des Schiffes auf dem Felsen, bei welchem die Stösse sich immer mehr dem Steven näherten und dort den Schraubenrahmen zu treffen drohten. Endlich jedoch glitt es ab und gelangte so wieder in die Gewalt des Steuers. — Nach einer oberflächlichen Untersuchung fuhr die *Vineta* nach Simonosaki, wo weitere Untersuchungen wegen mangelnder Vorrichtungen resultatlos blieben, und begab sich dann im schweren Wetter nach Shanghai, um dort zu docken. Diese Fahrt war die beste Probe für die ausserordentliche Festigkeit des Schiffes, und es hat dieselbe glänzend bestanden. Erst als das Schiff nach mehreren Wochen im

Abb. 180.

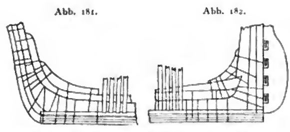


Querschnitt eines hölzernen Kriegsschiffes.

*) Sponung ist die Nut des Kieles, in welche sich die Planken einsetzen.

Dock stand, übersah man die fürchterliche Gefahr, in der es geschwebt hatte. Nur das vorzügliche Material und die überaus sorgfältige Bauart hatten das schöne Schiff gerettet.

Was hält dagegen ein eisernes Schiff aus? Auf ihrer Rückfahrt erhielt die *Vineta* die Nachricht, der Dampfer *Singapore* sei in der Nähe gestrandet. Das Schiff war gegen eine Klippe gerannt, welche den Boden hinter dem Maschinenraum berührte. Der Felsen durchbrach den eisernen Boden, das Schiff nahm Wasser und blieb rettungslos liegen, glücklicherweise ohne zu versinken. Die *Vineta* nahm die Schiffbrüchigen auf, welche so ohne Beschädigung der Gefahr entrannen. Die Beanspruchung aber, welche der Körper der *Singapore* zu erdulden hatte, stand in gar keinem Vergleich zu der der *Vineta*. Das Material war eben nicht das deutsche Eichenholz, sondern nur Eisenblech.



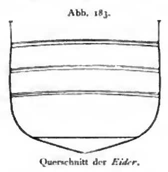
Bildung des Vorder- und des Hinterstevens eines hölzernen Schiffes.

Abbildung 180 zeigt den Querschnitt eines hölzernen Kriegsschiffes, *a* ist der Kiel, *b* der eichene und *c* der fichtene Loskiel. Auf den Kiel legen, bezw. bei den scharfen Formen des Vorder- und Hinterschiffes, stellen sich die ebenfalls aus bestem Eichenholz gefertigten Spanten, welche von innen und aussen durch die Planken bedeckt werden. Die äusseren Planken setzen sich in die Sponung des Kiels ein. Bei den Handelsschiffen berühren sich die Spanten in der Regel nicht, während sie bei den Kriegsschiffen nicht nur dicht aneinander sich befinden, sondern sogar, wie die äusseren Planken, gegen einander abgedichtet sind, so dass schon der in den Spanten stehende Schiffskörper ein geschlossenes Gefäss für sich bildet.

Abbildung 181 zeigt die Bildung des Vorder- und Abbildung 182 die des Hinterstevens eines hölzernen Schiffes, welche beide massiv aufgeblockt werden.

Die Verbindung aller dieser Hölzer erfolgt, wie bereits oben bemerkt, durch Kupferbolzen, welche zum Theil von Holz zu Holz, zum Theil durch sämmtliche Hölzer durchgehen und an den Enden verklinkt, d. h. mit einem angehämmerten Kopf versehen werden, wobei sich mit Hülfe untergelegter Ringe das Ganze fest zusammenzieht. Es ist klar, dass eine solche sorgfältig zusammengefügte Holzmasse eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit und Zähigkeit besitzen muss.

Wenn schon so dem hölzernen Schiffskörper bei Weitem die grössere Sicherheit zugesprochen werden muss, so kann man doch auch bei einem eisernen Schiffskörper von gutem und schlechtem Material sprechen. Als das Schiff *Friedrich der Grosse* am 20. und 21. Mai 1878 in den westlichen Gewässern der Ostsee den Grund berührt hatte, erstaunte man bei der Besichtigung des Bodens im Dock über die Zähigkeit des Materials. Die Platten waren wie Papier geknüllt, ohne gerissen zu sein, und auch hier wäre wohl der Verlust des Schiffes zu beklagen gewesen, wenn nicht deutsches Material bester Gattung die Probe zu bestehen gehabt hätte. Und vielleicht mit Recht wird in einem Artikel in *Stahl und Eisen* behauptet, dass die *Elbe* nicht verloren gegangen sein würde, wenn nicht deren englische Platten so schnell beim Stosse der Crathie gerissen wären, anstatt einzubeulen.



Querschnitt der *Eider*.

Immerhin bleibt das Eisen als Schiffsbaumaterial vom Standpunkte der Widerstandsfähigkeit hinter dem Holze zurück. Der Stoss, welcher das Holz wohl einzuknicken vermag, durchbricht das Eisen leicht und öffnet dem Wasser den Eintritt. Hier liegt indessen wieder Hülfe nahe. Man hat das Schiff nur mit einem Doppelboden zu versehen, welcher den Eintritt des Wassers begrenzt. Theilt man den Doppelboden dann noch in der Längsrichtung ab, so kann sogar nur ein geringer Theil desselben volllaufen. Eine solche Einrichtung des Schiffskörpers finden wir im Vergleich zu der Construction eines hölzernen Schiffes bei der *Eider* in unserer Abbildung 183. Diesem Umstande dürfte die *Eider* ihre Erhaltung zu verdanken gehabt haben.

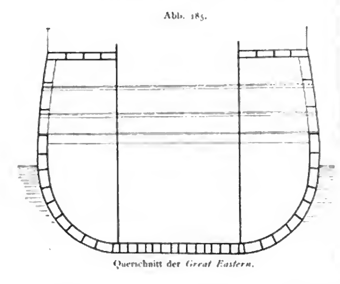
Abb. 184.

Querschnitt der *Augusta Victoria*.

Eine vollkommenere Einrichtung finden wir bei der *Augusta Victoria*, bei welcher, wie die Ab-

bildung 184*) zeigt, das Zellensystem weiter ausgebildet worden ist. Auch finden wir hier ein sogenanntes Längsschott. Dasselbe hängt mit dem bereits oben erwähnten Doppelschraubensystem zusammen und hat den Zweck, die beiden Schiffshälften vollständig von einander zu isoliren. Wir kommen darauf noch zu sprechen. — Eine ganz wesentliche Weiterbildung des Zellensystems finden wir bei der *Great Eastern*, Abbildung 185, deren Schiffsboden vollständig aus kleinen Zellen besteht. Hier finden wir sogar zwei Längsschotten, welche das Schiff der Länge nach in drei Theile zerlegen. Indessen erscheint die Wand der *Great Eastern* vielleicht noch zu dünn; es ist leicht denkbar, dass sie trotz der Zellen ganz durchbrochen wird, in welchem Fall dieselben sich als nutzlos erweisen würden. Da bei Kriegsschiffen besonders auf das Rammen Rücksicht genommen werden muss, hat man bei diesen einen voluminöseren Gürtel durch den sogenannten Wallgang gebildet. Es ist dies ein fast

Abb. 185.

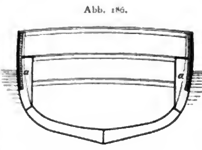


Querschnitt der *Great Eastern*.

die ganze Länge des Schiffes durchziehender Raum, welcher von der Panzerung einerseits und einer inneren vertikalen Längswand andererseits gebildet wird, und nicht nur die Zugänglichkeit zur inneren Panzerseite sichert, sondern auch einen sehr zweckmässigen Raum zur Zurückhaltung eindringenden Wassers bildet. Diese Einrichtung ist u. A. an den beiden Panzern *Grosser Kurfürst* und *Friedrich der Grosse* getroffen, Abbildung 186. Der Wallgang *a* ist an den Enden verschliessbar eingerichtet und ausserdem durch Querwände in kleinere, wiederum verschliessbare Theile getheilt, so dass immer nur ein geringer Theil volllaufen kann. Auch der Doppelboden, welcher ebenfalls voluminöser gehalten ist, als an der *Great Eastern*, ist auf diese Weise zerlegt worden. Leider hat diese an sich so schöne Einrichtung den Untergang des unglücklichen Schiffes bei der Katastrophe von Folkestone nicht hindern können. Die Wallgänge waren eben nicht geschlossen, dass auf der Rammseite eindringende Wasser konnte auf das Batteriedeck gelangen und durch sein Uebergewicht das Kentern herbeiführen.

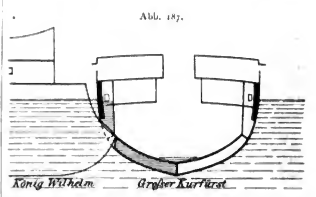
Dieser Vorgang ist in den Abbildungen 187 bis 191 dargestellt. — Wir sehen in Abbildung 187 den Moment des unglücklichen Stosses des *König Wilhelm*, in Abbildung 188 das Wasser durch die Batterieluken einströmen, nachdem es sich aus der Wallgangpforte *a* in das Zwischendeck ergossen und so die gefährliche Neigung des Schiffes bewirkt und die Batterieluken in das Wasser gesenkt hatte. In Abbildung 189 ist die Krängung soweit vorgeschritten, dass sogar das Maschinenluk in bedenkliche Nähe des Niveaus gekommen ist. Der Doppelboden auf der Backbordseite ist ebenfalls vollgelaufen. Zwischen der Abbildung 189 und der Abbildung 191 hat sich das Kentern vollzogen, und zwar in schneller

Abb. 186.



Durchschnitt des Panzers *Grosser Kurfürst*.

Abb. 187.



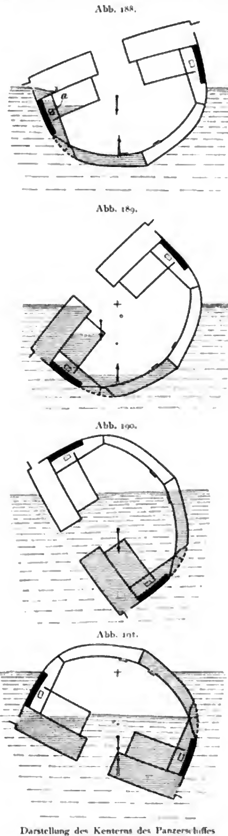
Zusammenstoss der Panzer *König Wilhelm* und *Grosser Kurfürst*.

Bewegung. Die Luft ist abgefangen und den unglücklichen Eingeschlossenen der Ausweg versperrt. In dieser Lage blieb das Schiff einige Zeit mit langsam sinkendem Heck liegen, bis die abgeschlossene Luft soweit nach vorn geschossen war, dass der immer mehr und mehr verminderte Auftrieb des Hinterschiffes nicht mehr genügte, um es über Wasser zu halten. Das Schiff versinkt mit dem Heck zuerst in die Tiefe und legt sich langsam auf den Meeresgrund.

Die Gefahr des Kenterns, welches erst in zweiter Linie das Sinken eines Schiffes herbei-

*) Die Abbildungen 180 (*Vineta*), 183—186 und 192 sind in gleichem Maassstabe gezeichnet, also in den Grössenverhältnissen mit einander vergleichbar.

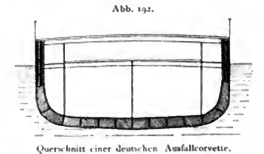
zuführen vermag, führt uns wieder auf die Längstheilung zurück. Wir fanden dieselbe zuerst bei der *Augusta Victoria* in Abbildung 184. Es kann nicht abgeleugnet werden, dass gerade diese Längstheilung dann zum Kentern führen kann, wenn mehrere Räume auf der einen Seite mit Wasser gefüllt werden. Dies würde stattfinden, wenn der verletzende Stoss gerade ein Querschott getroffen hätte. Hier indessen ist wieder ein Hülfsmittel zur Hand. Es müssen in einem solchen Falle die entgegengesetzten Räume ebenfalls voll Wasser gelassen werden. Die rechtzeitig erfüllten Räume dienen dann als Gegengewicht, und die Havarie bringt nur einen grösseren Tiefgang mit sich, der oft vertragen werden kann. Aehnliches betrifft die Einrichtung der *Great Eastern* (Abbildung 185).



Darstellung des Kenterns des Panzerschiffes *Grosser Kurfurst.*

In Abbildung 192 ist der Querschnitt unserer Ausfallcorvetten dargestellt. Wir finden hier das Längsschott in der Mitte, dem Zweischraubensystem entsprechend, und ausserdem sind noch nach Art der Wallgänge Seitenräume geschaffen. Diese Schiffe enthalten dann noch eine weitere Sicherung. Wenn man nämlich die Hohlräume der Doppelwände mit einem leichten Material

Abb. 192.



Querschnitt einer deutschen Ausfallcorvette.

füllt, welches dem Wasser zwar das Eindringen nicht ganz verwehrt, aber dasselbe doch nur auf die von ihm nicht erfüllten Spalträume beschränkt, so findet eine wesentliche Belastung nicht statt und die Verletzung bleibt so lange ohne Folgen, als sie sich auf die Aussenhaut beschränkt. Als für diese Füllung geeignetes Material hat sich Kork erwiesen, und hiermit sind auch verschiedene besonders exponirte Zellen der Schiffe der genannten Art erfüllt. Zur weiteren Sicherung der Schwimmfähigkeit ist diese Schiffsgattung mit einem 1,4 m unter dem Wasser befindlichen Horizontalpanzer von 75 mm Stärke versehen, soweit der Panzergürtel die Schiffsenden frei lässt. Die über diesem Panzer liegenden Räume sind vorn in 30, hinten in 36 wasserdichte Räume getheilt, die ausserdem mit Kork gefüllt sind. Unsere Abbildung 193 stellt den Längsschnitt eines solchen Schiffes dar*). In ausgedehnterer Weise wird hiervon bei dem neuen Kreuzer, Ersatz *Freia*, Gebrauch gemacht werden. Dieses Schiff soll, nach den bisherigen Veröffentlichungen, einen 70 cm dicken Korkdamm erhalten, welcher sich bei 2,5 m Höhe über 70 m

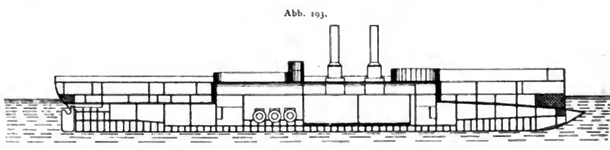
*) Näheres über die Einrichtung der Kriegsschiffe unserer und der ausländischen Marine s. v. Kronenfels, *Das schwimmende Flottenmaterial der Seemächte.* Wien. A. Hartleben.

hinzieht. Bei ausgedehnter Anwendung des Zellensystems wird dadurch eine ausserordentliche Sicherheit erzielt werden.

Der Kork wird neuerdings durch eine cellulose-artige Masse ersetzt, welche sich bei der Aufnahme von Wasser gewaltig aufbläht und so die Räume erfüllt, dem ferneren Eindringen einen ausreichenden Widerstand entgegensetzend. Doch scheinen hier wieder Nachtheile vorzuliegen, welche der Einführung dieses Körpers hindernd im Wege stehen. —

Sind alle Hülfsmittel vergebens und ist das Schiff verloren, so bleiben den Schiffbrüchigen als letztes Mittel die Boote und die Schwimmgürtel. Von den Booten ist bereits gesprochen worden. Die Schwimmgürtel, heut meist als Luftbehälter ausgeführt, werden mit gutem Erfolg durch Gummimatratzen ersetzt, welche richtig gehandhabt, von grossem Vortheil sein und schneller in Wirkung treten können, als die Schwimmgürtel. Indessen sind diese, einmal gut angebracht, weit bequemer und namentlich für die Dauer zuverlässiger.

Abb. 193.



Längsschnitt durch die wasserdichten Schotten einer Ausfallcorvette.

Im Allgemeinen macht sich ein recht erfreuliches Streben geltend, die Sicherheit der Fahrzeuge und ihrer Insassen durch allerhand Maassnahmen zu erhöhen. So besitzt der *Puritan*, einer der neuesten Dampfer der Fall-River-Linie (New York-Boston), über welchen Prachtdampfer wir in unserer Nr. 315 eingehend berichteten, 61 wasserdicht verschliessbare Räume, ausserdem 38 Rettungsboote und 1400 Schwimmgürtel, welche, an leicht erreichbaren Stellen angebracht, jeden Augenblick zur Verfügung stehen. [4412]

Das Elektricitätswerk La Goule.

Eine der grössten bis jetzt existirenden Anlagen zur Ausnutzung natürlicher Wasserkräfte zum Betriebe von elektrischen Centralen für Beleuchtung und Kraftübertragung ist das in den Jahren 1894 und 1895 von der bekannten Maschinenfabrik Oerlikon zu Oerlikon in der Schweiz ausgeführte Elektricitätswerk La Goule. Von dieser Centrale aus werden elf schweizerische Gemeinden im Berner Jura mit elektrischem Licht und mit Kraft versorgt; weitere sechs in der Nähe liegende französische Ortschaften wurden im vergangenen Jahre noch an die Versorgung angeschlossen. Die Ausdehnung dieses Versorgungsgebietes ist ausserordentlich gross, der Radius von der Centrale aus beträgt 25 km; das ganze Werk bietet deshalb manches Interessante.

Zum Betriebe der Centrale wird die Wasserkraft des Doubs bei La Goule in der Nähe der französisch-schweizerischen Grenze ausgenutzt. Die geringste im Laufe mehrerer Jahre beobachtete Wassermenge dieses Flusses beträgt sieben Secunden-Kubikmeter, bei dem normalen jährlichen Minimalwasserstand ist dagegen die Wassermenge 15 cbm pro Secunde; das nutzbare Gefälle beträgt 26 m. Die Wasserkraftanlage ist für letztere Wassermenge, entsprechend 4000 PS. Leistung bei vollem Ausbau angelegt. Das Wasser wird dem Turbinenhause durch eine 650 m lange Leitung zugeführt; dieselbe besteht auf 450 m Länge aus einem Tunnel von 3,40 m Breite und 3,50 m Höhe; weiterhin strömt das Wasser 100 m lang in einem offenen Kanal und das letzte Ende bis zu den Turbinen besteht aus schmiedeeisernen Flanschenröhren von dem respectablen Durchmesser von 2,25 m. Die ganze Kraftwasserzuleitung ist gleich für die volle Maximalleistung ausgebaut, das Turbinenhaus ist dagegen zunächst nur für die halbe Leistung, 2000 PS., und die maschinellen Theile der Centrale, Turbinen und Dynamomaschinen etc. sind im ersten Ausbau für 1500 PS. hergestellt. Es sind drei horizontale Girard-Turbinen der in dieser Zeitschrift schon häufig genannten Maschinenfabrik Escher, Wyss & Co. in Zürich mit je 500 PS. Leistung aufgestellt; für eine ebensolche Turbine ist im Maschinenhause noch Platz frei. Der spätere Ausbau auf die doppelte Leistung geschieht durch eine zweite Anlage derselben Art, zu welcher das Druckwasserrohr verlängert wird.

Jede Turbine betreibt eine direkt auf ihre vertikale Welle aufgesetzte, also in der Horizontalebene rotirende Wechselstrom-Dynamomaschine mit rotirendem Magnetrade und still stehender Armatur; dieselbe liefert bei voller Beanspruchung der Turbinen einen Strom von 63 Ampère bei 5500 Volt Spannung, arbeitet also mit 94 % Wirkungsgrad; die Umdrehungs-

zahl der Turbinen und Dynamomaschinen beträgt 200 pro Minute. Die Maschinen haben recht bedeutende Dimensionen. Das rotirende Magnetrad hat 2,50 m Durchmesser und wiegt 9800 kg; der Armaturkranz mit beiden Lagerrosetten hat ein Gewicht von 12500 kg.

Bei der Wahl des Systems für die Vertheilung der elektrischen Energie war in erster Linie die Rücksicht auf die schon erwähnte bedeutende Ausdehnung des Versorgungsgebietes maassgebend; dieselbe forderte eine hohe Betriebsspannung, um die Energieverluste in den Leitungen und andererseits die Anlagekosten der letzteren in angemessenen Grenzen zu halten. Nun hätte man zwar auch durch Hintereinanderschaltung einer Anzahl Dynamomaschinen Gleichstrom von hoher Spannung erzeugen können; unter Umständen eignet sich solcher auch ganz gut zur rationellen Uebertragung elektrischer Energie auf weite Entfernung. Hier aber, wo Licht und Kraft an eine grosse Zahl von Ortschaften innerhalb des weiten Versorgungsgebietes vertheilt werden sollte, waren zur Umformung des hochgespannten Primärstromes auf die niedrige Gebrauchsspannung zahlreiche Transformatorenstationen erforderlich; diese sind aber bei Wechselstrom viel einfacher und billiger in Anlage und Betrieb als bei Gleichstrom; Gleichstromtransformatorenstationen stellen vollständige secundäre Maschinenanlagen mit Motoren und Dynamos dar, während Wechselstromtransformatoren ohne bewegliche Theile sind, deshalb viel leichter zu beaufsichtigen sind, bezw. keiner ständigen Wartung bedürfen. Aus diesen Erwägungen wurde für die Energievertheilung das Wechselstromsystem gewählt, und zwar ist der gewöhnliche Einphasenwechselstrom zur Anwendung gekommen. Bei der lebhaften Kleinindustrie (hauptsächlich Uhrmacherei) in allen zu versorgenden Ortschaften stand ein erheblicher Anschluss von kleinen Motoren zu erwarten; damit durch den Kraftbetrieb der Lichtbetrieb nie gestört werden könne, sind für beide getrennte, vollständig von einander unabhängige Leitungsnetze mit doppelten Transformatorenstationen ausgeführt worden. Die Hauptmaschinenanlage ist jedoch so eingerichtet, dass die Wechselstrommaschinen sowohl dem einen, wie dem andern Betrieb dienen können, so dass nur einfache Reserve nöthig war.

Auch bei den Schalt-Regulir- und Messapparaten ist Licht- und Kraftbetrieb getrennt; von drei grossen Schalttafeln enthält die mittlere die Ausschalter und Apparate für die Maschinen selbst; auf je einer Tafel rechts und links sind die Apparate für die Licht- bezw. die Kraftleitungen angebracht.

Die Primär- (Hochspannungs-) Leitungen haben in drei Hauptstromkreisen für Licht und Kraft zusammen eine Länge von 300 km. Die Leitungen sind, mit Ausnahme kurzer Strecken (z. B. Eisenbahnunterführungen), oberirdisch auf Gestängen mit Porzellanisolatoren angelegt, und zwar der erste Theil von der Centrale bis zum ersten Trennungspunkt der Stromkreise alle auf gemeinsamem Gestänge, so dass die Stangen 18 Drähte tragen. Der Spannungsverlust in den Hochspannungskreisen beträgt im Maximum für den Kraftbetrieb 20%, für Licht 10%.

Die Transformation der hochgespannten Primärströme erfolgt für jede Ortschaft in einem besonderen central gelegenen Häuschen; von diesen gehen zwei getrennte secundäre Leitungsnetze mit der niedrigen Gebrauchsspannung für Licht und Kraft aus; in die einzelnen Häuser kommt also nur niedrig gespannter Strom.

Für den Kraftbetrieb dienen Einphasen-Wechselstrommotoren von Oerlikon; bei denselben ist auf einfache Weise der frühere Mangel, dass sie bei voller und auch bei verhältnissmässig geringer Belastung nicht oder schwierig anlaufen, beseitigt.

Das ganze Werk ist Tag und Nacht in Betrieb; ausser dem Maschinenpersonal in der Centrale ist in den einzelnen Ortschaften je ein Mann mit der Aufsicht der Transformatorenstationen und der Secundäranlagen beschäftigt.

Von Interesse ist noch das Verhältniss der Gesellschaft zu den Consumenten; nach dem Beispiel anderer Anlagen (z. B. Elektricitätswerk Trient) wird nicht der verbrauchte Strom durch Elektricitätsmesser festgestellt und bezahlt, sondern es werden Jahresabonnements auf Licht und Kraft abgeschlossen. Es wird bezahlt für Privatbeleuchtung pro Kerze Lichtstärke und Jahr 1,40 Frcs. (also für die gewöhnliche 16kerzige Glühlampe 22,40 Frcs. oder pro Tag im Durchschnitt rund 5 Pf.); für öffentliche Beleuchtung 35 Frcs. pro 25kerzige Lampe; für 10 N.-K.-Lampen in Uhrenfabriken 10 Frcs. Elektrische Energie für Kraftbetrieb wird nach der Grösse der angeschlossenen Motoren berechnet und zwar für einen Motor von 1/4 PS. 134 Frcs. jährlich; von 1 PS. 430 Frcs.; von über 2 PS. 325 Frcs. pro PS. und Jahr.

Das Werk ist seit 1. Februar 1894 in vollem Betrieb und hat bisher zu allseitiger Zufriedenheit gearbeitet; zunächst war zwar die Anzahl der Anschlüsse noch ziemlich gering; nach dem ersten Jahre waren 1500 Glühlampen à 10 N.-K. und 129 Motoren von 3/4 bis 15 PS. angeschlossen; die Licht- und Kraftabgabe ist aber seitdem noch auf eine Anzahl weiterer Ortschaften ausgedehnt worden.

Die Aussichten des ganzen Unternehmens sind so, dass mit ziemlicher Zuversicht ausser dem technischen auch ein guter wirthschaftlicher Erfolg in kurzer Zeit erwartet werden kann.

E. R. [4354]

RUNDSCHAU.*)

Nachdruck verboten.

Vielleicht hat seit der Erfindung des Telephons keine Entdeckung ein so grosses allseitiges Aufsehen gemacht, wie die neue Röntgensche der sogenannten X-Strahlen. Die Tagespresse ist erfüllt von enthusiastischen Schilderungen und grossartigen Prophezeiungen, welche sich bei einiger Phantasie an dieses neue Wunder der Physik schliessen lassen.

Und in der That, für den gesunden Menschenverstand hat der Gedanke etwas äusserst Verblüffendes, dass es Strahlen geben soll, — Strahlen, welche man unwillkürlich mit den Lichtstrahlen in Parallele setzt, da sie ja wie diese die photographische Platte beeinflussen — welche sich an kein Hinderniss zu kehren scheinen, für die eine solide Holz- oder Pappplatte ebenso durchlässig ist wie eine Scheibe Glas.

Aber wenn wir uns im Gebiete der Physik umthun, so sehen wir leicht, dass sich manche Analogien für die neue Erscheinung auf verwandten Gebieten finden. Dass unsichtbare Strahlen photographisch wirksam sind, ist vom ultravioletten Licht bekannt. Und gerade dieses ultraviolette Licht stellt in seinem merkwürdigen Verhalten zu durchsichtigen Körpern einen interessanten Gegensatz zu den Röntgenschen Strahlen dar. Während gewöhnliches Licht durch farbloses Glas ohne nennenswerthe Schwächung ebenso hindurch geht wie durch farblosen Bergkrystall, gehen gewisse ultraviolette Strahlen durch dies Glas ebenso wenig hindurch wie durch eine Stahlplatte. Ja die Luft ist selbst in einer nur wenige Zehntel Millimeter dicken Schicht für ganz kurzwellige ultraviolette Strahlen vollkommen undurchlässig, während sie doch ein dickes Bergkrystallprisma ohne jede merkbare Schwächung passiren. Ja noch mehr; vollkommen undurchsichtige Jodtinktur lässt eine gewisse Menge ultravioletter Strahlen hindurch. Aehnliche sonderbare Anomalien bieten die Wärmestrahlen dar. Eine Steinsalzplatte hält dieselben nicht auf; eine Alaunplatte dagegen lässt sie absolut nicht hindurch, trotzdem beide Platten für das Auge vollkommen durchsichtig erscheinen.

Eine andere Frage ist die, in wie weit die Röntgensche Entdeckung eine Vorgeschichte hat. Wenn man die Tagesblätter liest, so möchte man meinen, die Röntgenschen Beobachtungen seien gewissermaassen ohne jede Vorgeschichte, gleichsam vom Monde gefallen. Wer sich aber besser informiren will, erinnere sich an den Aufsatz im *Prometheus* 1895 S. 161 u. f. über die „strahlende Materie im Licht moderner Anschauungen“. Wir wollen kurz recapituliren, was dort bereits auseinandergesetzt wurde: Wenn man eine Hittorfsche Röhre (Crookessche Röhre) von einem starken Strom mit hoher Spannung durchschlagen lässt, so entsteht an der negativen Elektrode ein Licht, welches als das Kathodenlicht bekannt ist. Das Eigenthümliche dieser Strahlen besteht darin, dass wenn z. B. die Kathode als ein Planspiegel ausgestaltet ist, von jedem Flächenelement die Strahlung nur senkrecht ausgeht und in Form eines Büschels die Röhre durchsetzt, dessen Lage vom positiven Pol unabhängig ist. Hertz und Lenard haben diese Erscheinung genauer studirt und Ersterer vermuthete, Letzterer fand es bereits, dass diese Kathodenstrahlen nicht ein Vorgang seien, welcher sich nur im Hittorffschen Vacuum abspielen könne, sondern dass diese Strahlen, einmal in der Röhre entstanden, sich auch unter passender Modification des Versuchs ausserhalb derselben nach den gleichen Gesetzen fortpflanzen; ja Lenard fand schon, dass sie im Stande waren, dünne Cartonblätter zu durchdringen, ohne wesentlich an Intensität einzubüssen.

Ob nun diese Lenardschen Strahlen mit den Röntgenschen identisch sind, kann mit Sicherheit momentan noch nicht behauptet werden. So ist bekannt, dass die Lenardschen Strahlen vom Magneten abgelenkt werden, die Röntgenschen angeblich nicht; aber bereits Lenard hatte gefunden, dass diese Ablenkung unter sonst gleichen Umständen von dem Druck im Vacuum abhinge. Ausserdem scheinen die Untersuchungen Röntgens sich noch nicht in dem Stadium der Vollendung zu befinden, sodass die Behauptung, dass die Strahlen durch Linsen nicht abgelenkt, durch Prismen nicht gebrochen und durch Spiegel nicht reflektirt werden, vielleicht nur mit der Einschränkung als richtig anzusehen ist, dass alle diese Erscheinungen bei ihnen bis jetzt — vielleicht theilweise wegen der Kleinheit des Werthes — nicht nachgewiesen sind.

Daher ist wohl bis jetzt jede Speculation über die Zukunft der Entdeckung verfrüht. Das merkwürdigste Phänomen bleibt bis jetzt die sonderbare Durchlässigkeit fast aller Körper gegenüber diesen Strahlen. Thatsächlich ist bewiesen, dass Glas, Holz, Pappe, Ebonit, ja selbst Metallplatten der Strahlung keinen absoluten Widerstand entgegensetzen, dass jedoch sehr dichte Körper, wie z. B. Blei, besonders aber Platin, dies verhältnissmässig am meisten thun. Professor Kaerger und Dr. Mendelsohn in Posen geben an, gefunden zu haben, dass Rubinglas schon in ziemlich dünner Schicht die Strahlung schwächt, in dicker dieselbe vollkommen aufhält, ferner dass Erythrosinplatten diesen Strahlen gegenüber empfindlicher sind als gewöhnliche Trockenplatten.

Zu der Annahme, dass es sich hier um eine neue Energieform handelt, die durch anders geartete (longitudinale) Schwingungen des Aethers sich verbreitet, berechtigen bis jetzt wohl noch keine ganz zwingenden Schlüsse; vielleicht ist die Wellenlänge dieser Strahlen eine unerwartet lange oder kurze.

Man wird gut thun, alle weiteren Hypothesen aufzugeben, ehe nicht mehr Versuchsmaterial vorliegt, speciell sich der enthusiastischen Hoffnungen vorerst zu enthalten, welche von medicinischer Seite an die Entdeckung geknüpft wurden; eine Enttäuschung könnte vielleicht eintreten, welche das allgemeine Interesse, das die hochinteressante Entdeckung verdient, erstickte.

Aber auf Eines möchten wir hier nicht versäumen hinzuweisen. Es ist ein grosses Glück, dass die Röntgenschen Strahlen in der Natur in irgend wie merkbarer Menge sich für gewöhnlich nicht zu finden scheinen. Denn wenn dies der Fall wäre, so gäbe es wohl überhaupt

---

*) Mit Rücksicht auf das grosse Interesse, welches die Röntgensche Entdeckung wachgerufen hat, geben wir im Anschluss an den vorstehend abgedruckten Aufsatz des Herrn Dr. J. Precht auch die Betrachtungen, welche unser langjähriger Mitarbeiter Herr Dr. Miethe über den gleichen Gegenstand angestellt hat. Dagegen müssen wir zu unserem Bedauern ablehnen, die zahlreichen Zuschriften zu veröffentlichen, welche viele unserer Leser an uns gerichtet haben und in denen sie mit grösserem oder geringerem Geschick und Scharfsinn alles Mögliche und vieles Unmögliche aus den Arbeiten Prof. Röntgens ableiten. Abgesehen davon, dass blosse Speculation ohne practische Versuche in solchen Fragen niemals endgültige Ergebnisse liefern kann, halten wir es namentlich auch für unrecht, einem Forscher in der weiteren Ausbildung einer von ihm gemachten Entdeckung vorzugreifen.

Die Redaction.

keine Photographie. Die Thatsache, dass gewisse Körper lichtempfindlich sind, wäre nie entdeckt worden, da diese Stoffe sich auch im Dunkeln bei der Transparenz aller Körper für Röntgenstrahlen verändert hätten. Ausserdem wäre die Fabrikation und Verarbeitung aller photographischen Präparate fast vollkommen unmöglich gemacht.

Vielleicht ist es weit über das Ziel hinausgeschossen, wenn wir hier auf photographischem Gebiet eine Hypothese wagen, dass nämlich im Aether gelegentlich Röntgenstrahlen doch vorkommen. So ist es z. B. eine alte Erfahrung, dass während eines Gewitters die in den Dunkelkammern der Trockenplattenfabriken aufgestellten Platten verschleiern. Zunächst aber gebietet die Erfahrung an anderen epochemachenden Entdeckungen den Schluss, dass es im Interesse der Wissenschaft liegt, der experimentellen Forschung vor allen müssigen Speculationen den Vorrang zu lassen und das allgemeine Interesse an der Röntgenschen Entdeckung lässt uns hoffen, dass bald bündige Aufschlüsse über die neuen Strahlen erfolgen werden, welche uns ein wenig weiter als bisher in deren Wesen eindringen lassen müssen. Miethe. [4421]

* * *

Gesundheits- und Wetterstatistik. In den älteren von den Aerzten geführten meteorologischen Beobachtungsbüchern findet man häufig eine mit „Genius morborum" überschriebene Rubrik, in welcher neben den meteorologischen Beobachtungen die zur Zeit vorherrschenden Krankheiten aufgezeichnet sind, und auch gegenwärtig werden die Krankheits- und Sterblichkeitsstatistiken gleichzeitig mit den Ergebnissen der Wetterbeobachtungen veröffentlicht. Schon hierin liegt offenbar das Zugeständniss, dass Wetter und Gesundheit in einem bestimmten Verhältnisse stehen, wenn auch meistens nicht der Versuch gemacht wird, diese Beziehungen enger mit einander zu verknüpfen. So zweifellos auch ein solcher Zusammenhang zwischen Wetter und Gesundheit vorhanden ist, so ist es dennoch schwierig, in Einzelfällen denselben mit voller Klarheit festzustellen, indem noch eine grosse Anzahl anderer Ursachen ins Gewicht fällt, welche unter Umständen und je nach der Art der Einzelfälle die leitende Rolle übernehmen können; aber immerhin haben die Witterungserscheinungen, wenn auch oft unbemerkt und mittelbar, hierbei mehr oder weniger die Hand im Spiele, sei es, dass sie durch Erkältungen und unscheinbare Störungen die Empfänglichkeit für die verschiedenen Krankheiten vermehren, oder dass sie die Lebensgewohnheiten der Menschen, ihre Thätigkeit, ihre Kleidung und Wohnung ändern, oder dass sie die Vermehrung und Virulenz der Mikroorganismen begünstigen oder hemmen.

„Nicht Zufall ist es", so bemerkte ich in meinem Buche *Hygienische Meteorologie**), „dass die einzelnen Krankheiten bestimmte Gegenden, bestimmte Klimate mit Vorliebe aufsuchen, dass einige an die Tropen, andere an die kalten Erdstriche gebunden sind, dass einige in der Regenzeit, andere in der trockenen oder heissen Jahreszeit am häufigsten aufzutreten pflegen, dass einige ihren Gipfelpunkt im Winter, andere im Sommer oder in den Uebergangsjahreszeiten, Frühjahr und Herbst, erreichen, dass je nach Umständen einige bösartig, andere gutartig verlaufen. Alle diese Umstände machen es zweifellos, dass Wetter und Klima hierbei eine ganz besondere Rolle spielen".

Seitdem man mit Hülfe des Mikroskopes jene kleinsten Lebewesen kennen und untersuchen gelernt hat, welche die Entstehung und Ausbreitung unserer gefürchtetsten Krankheiten bedingen, ist die Lehre von den Ansteckungskrankheiten durchaus in den Vordergrund getreten und so sehr von der Wissenschaft gefördert worden, dass man die gegenwärtige Phase in der Geschichte der medicinischen Wissenschaft als das Zeitalter der Bacterien bezeichnen könnte. Aber die Entwickelung und das Verhalten der pathogenen Mikroorganismen steht, wenigstens zu einem grossen Theil, sei es mittelbar oder unmittelbar, im Zusammenhange mit den Witterungsvorgängen.

Die Widerstandsfähigkeit des Menschen, welche ihn gegen das Anhaften und die Entwickelung der krankmachenden Mikroorganismen schützt, wechselt mit den äusseren Umständen, sodass die Krankheitsbedingungen nicht allein in den Bacterien an und für sich, sondern auch in anderen Umständen, vor Allem auch im Wetter, zu suchen sind.

In neuerer Zeit hat man der Beziehung des Wetters zu den Krankheiten wieder eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet und Versuche gemacht, diese Beziehungen näher festzustellen. Die Bedeutung solcher Untersuchungen ist in neuester Zeit in den Vereinigten Staaten in hohem Maasse anerkannt worden, indem seit dem 30. Juni v. J. eine Krankheits- und Sterblichkeitsstatistik in directer Anlehnung an das Wetterbureau in Washington eingerichtet wurde, dessen monatliche Veröffentlichungen, welche von Dr. W. F. R. Phillips herausgegeben werden, ein ausserordentliches Interesse haben.

Den klimatologischen Angaben liegen die Beobachtungen von 130 meteorologischen Stationen zu Grunde, die Beobachtungen von 99 Stationen sind in extenso in dieser Veröffentlichung niedergelegt. Dabei ist der meteorologische Theil sehr ausführlich behandelt worden; nicht allein die Mittelwerthe, sondern ganz besonders die Schwankungen und die Extreme der meteorologischen Elemente, ihr Gang von Tag zu Tag finden volle Berücksichtigung. Die beiden ersten Tabellen enthalten im Ganzen 23 Rubriken für die meteorologischen Elemente, und zwar für Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Bewölkung, Regen, Windverhältnisse, Sonnenschein. Eine dritte Tabelle giebt eine Statistik der herrschenden Krankheiten und eine vierte eine Uebersicht der Sterblichkeitsverhältnisse für jede Kalenderwoche, welche Letztere der ganzen Veröffentlichung zur Grundlage dient. Besonders zweckmässig und lehrreich sind die zehn Karten, welche jedem Hefte beigefügt sind und welche in übersichtlicher Weise die geographische Vertheilung der meteorologischen Elemente und der Sterblichkeit für jede Woche darstellen, so dass sie ein äusserst schätzbares Material geben, die Beziehungen zwischen Wetter und Hygiene zu studiren.

Wir entnehmen dem 3. Hefte folgende Thatbestände: Während der vier Kalenderwochen, endigend am 7. September 1895, ergaben sich bei einer Bevölkerung von 12 890 482 für jede Woche durchschnittlich 4710 Todesfälle, oder 19,0 ‰ im Jahr; dabei starben 30 % Kinder unter 1 Jahr und 44 % unter 5 Jahren.

Für die einzelnen Wochen ergaben sich für die Sterblichkeitsverhältnisse folgende Zahlen:

		I.	II.	III.	IV.
			Woche		
Allgemein	‰	18,1	19,0	19,1	19,9
darunter					
Kinder unter 1 Jahr .	%	29,9	32,2	27,4	30,6
Kinder 1—5 „ .	%	15,2	13,7	14,9	13,2
Kinder 0—5 „ .	%	44,1	45,9	42,3	43,8

Hieraus ergiebt sich eine Zunahme der Sterblichkeit von Woche I—IV um 1,8 ‰. Bemerkenswerth ist die

*) van Bebber: *Hygienische Meteorologie*, Stuttgart, Ferdinand Enke. 1895.

starke Zunahme der Sterblichkeit (und der Erkrankungen) an Typhoid-Fieber und die langsame Zunahme derjenigen an Pneumonie. Die katarrhalischen Affectionen sind in Zunahme begriffen. — In dem ganzen Zeitraum war das Wetter ungewöhnlich warm und trocken; im Allgemeinen blieb die Regensumme weit unter der normalen zurück.

J. VAN BEBBER. [4414]

* * *

Ueber den Einfluss der Salze auf die Keimfähigkeit hat A. Bruttini in der Weise Untersuchungen angestellt, dass er die Keimresultate von 15 in 1- und 2%igen Lösungen verschiedener Salze 24 Stunden lang gehaltenen Samen mit denen von 15 anderen verglich, welche dieselbe Zeit in reinem Wasser gelegen hatten. Nach 4 Tagen waren die letzteren sämmtlich aufgegangen, während die anderen je nach den qualitativen und quantitativen Unterschieden der Salzlösungen verschiedene Resultate zeigten. Die beiden Extreme bildeten Salpeter, unter dessen Einfluss alle 15 Samen keimten, und Quecksilberchlorid, welch letzteres keines der 15 Samenkörner aufkommen liess. Kochsalz übte eine merklich nachtheilige Wirkung aus, ebenso phosphorsaures Kalium und Salmiak, während das stark oxydirende Kaliumpermanganat merkwürdigerweise ein geringeres Hemmniss darstellte. Eisenchlorür unterdrückte in 2%iger Lösung die Keimfähigkeit gänzlich, bei 1%iger Lösung keimten nur 2 Samen.

E. [4328]

* * *

Die Zahl der Nebel am Sternenhimmel war zum letzten Male durch den *New General Catalogue* festgestellt, welcher bis zu Ende des Jahres 1887 7840 Nebel und Haufen aufführte. Jetzt giebt Dr. Dreyer in den *Memoiren der Londoner astronomischen Gesellschaft* eine Ergänzung bezüglich der neuen Entdeckungen, welche in den sieben Jahren bis Ende 1894 noch 1529 Nebel hinzufügten, sodass jetzt im Ganzen 9369 zu zählen wären. Mehr als die Hälfte der neuen Objecte entfallen auf die Arbeiten von M. Javelle mit dem grossen Refractor in Nizza. Die Photographie hat für diese Forschungen nur wenig geleistet. Die Nebel sind meist sehr klein und schwach, und sicher ist die bisher bekannte Zahl nur ein kleiner Theil derer, welche durch grosse Teleskope zu entdecken wären. Dr. Dreyer fordert dringend dazu auf, dass die Beobachter an grossen Fernrohren dieser weniger glänzenden als nützlichen Arbeit mehr Aufmerksamkeit widmen möchten.

E. T. [4330]

* * *

Elektrisches Licht in Amerika. Welch einen enormen Aufschwung die elektrische Beleuchtung in den Vereinigten Staaten genommen hat, beweist eine Statistik über die im Staate Massachusetts seit 1888 zur Verwendung gebrachten elektrischen Lampen. Während in jenem Jahre daselbst 54 155 Glühlampen und 8713 Bogenlampen in Gebrauch waren, waren die entsprechenden Zahlen 1894 318 526 und 21 308. Die Zahl der Glühlampen hat sich also in sieben Jahren beinahe versechsfacht, die der Bogenlampen fast verdreifacht. *(Génie civil.)*

E. T. [4332]

* * *

Die Kenntniss der Metallbearbeitung bei den alten Ägyptern ist der Gegenstand eines alten Streites zwischen Prähistorikern und Ägyptologen. Während die Ersteren, auf Nachgrabungen gestützt, behaupten, dass die Kenntniss der Eisenbearbeitung bei denselben ähnlich spät ins Leben getreten sei, wie bei europäischen Völkern, behaupten die Ägyptologen (und namentlich that dies der verstorbene Brugsch), auf alte Texte gestützt, dass das Eisen darin seit den ältesten Zeiten erwähnt werde. Aber diese Kenntniss stützte sich wahrscheinlich und beschränkte sich gleichzeitig auf die allen Völkern gemeinsame Bekanntschaft mit dem Meteoreisen, worauf auch der ägyptische Name *Banipe* und der griechische *Sideros*, die beide auf Himmels- und Stern-Metall hindeuten, sich beziehen. Man hielt das Himmelsgewölbe für aus Eisen geschmiedet und nahm an, dass die Meteoreisenmassen losgelöste, herabfallende Stücke dieses Gewölbes seien. Daher kommt das Eisen auch in den älteren ägyptischen Texten regelmässig nicht als ein irdischer Gebrauchsstoff, sondern als ein Metall des Jenseits vor.

Auf der letzten Britischen Naturforscher-Versammlung (September 1895) hielt der Präsident der Anthropologischen Section einen Vortrag, in welchem er über den gegenwärtigen Stand dieser Frage nach den Untersuchungen von Flinders Petrie u. A. berichtete. Hiernach sind die Bewohner des alten Ägyptens gerade so wie die europäischen Völker aus einer Periode der rohen Steinwerkzeuge in die der geschliffenen übergetreten, worauf der Gebrauch des Kupfers zur Bronzezeit überleitete. Die ältesten Metallwerkzeuge, die man gefunden hat, gehören der III. Dynastie an, und unter der IV. Dynastie waren kupferne Werkzeuge beim Bauhandwerk allgemein in Gebrauch; auch in der Häuslichkeit benutzte man kupferne Nadeln. Nur ein einziges Stück Bronze ist aus dieser frühen Periode bekannt geworden, alles übrige Metallgeräth bestand aus unvermischtem Kupfer. Noch unter der XII. Dynastie sei das unversetzte Kupfer vorherrschend gewesen, obwohl sich manchmal Legirungen, so z. B. ein arsenhaltiges Kupfer nachweisen liessen. Bronze beginnt erst mit der XVIII. Dynastie das Uebergewicht zu erhalten, während Gold- und Silberarbeiten sehr viel weiter zurückreichen. Eisen sei nicht früher als in der XXVI. Dynastie (650—550 v. Chr.) gefunden worden, und hauptsächlich als fremde, anscheinend griechische Importwaare. Die älteren Erwähnungen in den Texten müssten (abgesehen vom Meteoreisen — Ref.) sämmtlich auf Bronze bezogen werden, die man wahrscheinlich so zu härten verstand, um damit Steine bearbeiten zu können. *(Nature.)*

[4388]

* * *

Der elektrische oder Trolley-Sport in Chicago ist ein dort sehr in Aufnahme gekommener Corso von halsbrechender Geschwindigkeit auf elektrischen Wagen. Chicago mit seinen Strassen von mehr als 30 km Länge und entsprechender Breite, mit seinem stark entwickelten Netz elektrischer Bahnlinien und der abwechselungsreichen Umgebung dieser Linien forderte gleichsam von selbst zur Entwickelung dieses echt amerikanischen Sports heraus, welcher darin besteht, in der schönen Jahreszeit einen oder mehrere elektrische Wagen mit Blumen und Beleuchtungskörpern aller Art prächtig herauszuputzen und darin Gesellschafts-Umfahrten mit der erschreckenden Geschwindigkeit von 40 km in der Stunde bei Tage oder bei Nacht anzustellen, welche wie die wilde Jagd dahinsausen. Nachdem dieser Sport in Aufnahme gekommen war, wollte jeder Club sein Trolley haben, und die beiden dafür besonders hergerichteten Wagen der Fahrgesellschaft waren schon Mitte des Sommers bis zum Ende des Novembers bestellt! Und so lange kein ernster Unfall dabei geschieht, wird der Sport ja wohl auch in Uebung bleiben.

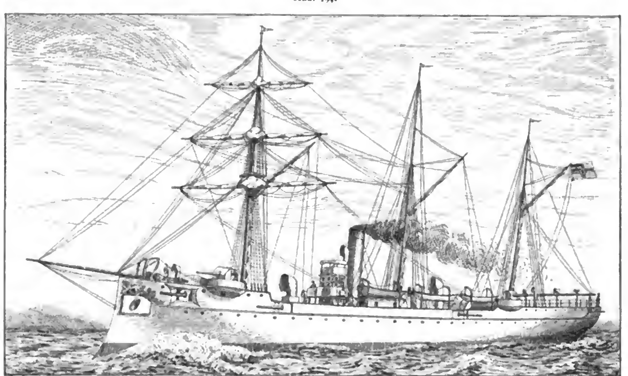
[4389]

* * *

„Geier", der neueste deutsche Kreuzer. (Mit einer Abbildung.) Die Kaiserliche Marine hat wiederum einen Zuwachs erhalten durch den in unserer Abbildung 194 wiedergegebenen Kreuzer „Geier". Das Schiff wurde auf der Kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven erbaut und am 18. October 1894 vom Stapel gelassen. Wenngleich der Kreuzer den Schiffen der „Condor"-Classe zugerechnet werden muss, so unterscheidet er sich doch hinsichtlich des Schiffskörpers und der Armirung wesentlich von den Schiffen dieser Classe. — Der Schiffskörper ist aus Stahl erbaut und mit einer bis zur halben Höhe des Schiffes reichenden hölzernen Aussenhaut, welche kupferfest hergestellt ist, umgeben. Die Gesammtlänge des Schiffes beträgt 84 m, seine grösste Breite 10,6 m, sein mittlerer Tiefgang bei voller Ausrüstung 4,42 m und seine Wasserverdrängung 1610 Tonnen. Je eine



Abb. 194.



Der Kreuzer *Geier* der Kaiserlichen Deutschen Marine.

auf Backbord und Steuerbord befindliche Dreifach-Expansions-Maschine mit Oberflächen-Condensation indiciren zusammen 3100 PS. und geben dem Kreuzer eine Geschwindigkeit von 17 Knoten pro Stunde. Die Bestückung (Armirung) des Kreuzers besteht in acht 10,5 cm Schnellladekanonen, von welchen zwei auf der Back, vier auf dem Oberdeck, und zwei auf dem Campagne-Deck aufgestellt sind. Ausserdem führt das Schiff zwei kleinere Bug- und Heckgeschütze. — Das Schiff ist als Dreimast-Schooner getakelt und führt sechs Rettungsboote. Die elektrische Beleuchtungs- und Ventilations-Anlage ist auf das Modernste eingerichtet. — Der Kreuzer ist zur Vornahme seiner ersten Probefahrten gegenwärtig in Dienst gestellt. —.— [4325]

* * *

Perlmutterfarben. In zahlreichen Lehrbüchern wird das Farbenspiel des Perlmutters ausschliesslich von einer feinen Streifung der Oberfläche hergeleitet und darauf hingewiesen, dass man es auf die Oberfläche von Siegellack- oder Gelatine-Abdrücken übergehen sehe. Allein die Iridescenz solcher Abdrücke ist nach C. E. Benham von wesentlich anderer Art, als die des Perlmutters selber, und es geht daraus hervor, dass die feine Streifung nur eine Theilursache des Farbenspiels ist, was auch dadurch unterstützt wird, dass ein Stück Perlmutter unter Wasser, welches die feinen Risse ausfüllt, kaum ein Merkliches von seinem Farbenspiel einbüsst, während es andererseits weisses Perlmutter giebt, welches gar keine Farben zeigt. Benham ist deshalb überzeugt, dass die Farben des Perlmutters in die Classe der Farben dünner Plättchen gehören, wie die Seifenblasenfarben, und dass die Streifung nur zu einer unwesentlichen Vermehrung der Wirkung beiträgt. Die Farblosigkeit des weissen Perlmutters müsse von einer verschiedenen Dicke oder gröberen Undurchsichtigkeit der Plättchen hergeleitet werden. *(Nature.)* [4366]

BÜCHERSCHAU.

Kraepelin, Dr. Karl. *Naturstudien im Hause.* Plaudereien in der Dämmerstunde. Ein Buch für die Jugend. Mit Zeichngn. v. O. Schwindrazheim. gr. 8°. (IV, 174 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 3,20 M.

Das vorliegende Werk behandelt die gesammten Naturwissenschaften in Form von Gesprächen, welche ein naturwissenschaftlich gebildeter Vater mit seinen drei Knaben führt. Die einzelnen Capitel sind als Abende bezeichnet und es werden theils Gegenstände aus der Mineralogie und Geologie, theils solche aus der Botanik und Zoologie besprochen. Die Darstellungsweise ist dem Verständniss jugendlicher Leser sehr wohl angepasst. Das Werkchen ist reichlich und mit sehr guten Abbildungen illustrirt, auch enthält dasselbe einige Tafeln. Von ganzem Herzen stimmen wir in die Klage des Verfassers ein darüber, dass die hohe Bedeutung, welche den Naturwissenschaften für die Erziehung der Jugend zukommt, durchaus nicht genügend gewürdigt wird. Eine Besserung in dieser

Hinsicht steht aber nur dann zu erhoffen, wenn es einmal mehr solcher Väter geben wird, wie der Doctor Erhardt in dem Buche des Verfassers, Väter, welche, mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet, die Zeit und die Hingebung haben, dieselben ihren Kindern mitzutheilen. Nur das Haus kann eine Reform zu Wege bringen. Wollten wir in dieser Hinsicht auf die Schule hoffen, so könnten weder wir, noch unsere Kinder je das Erhoffte erleben. Da es nun aber leider noch immer allzu viele Menschen giebt, welchen die sie umgebende Natur ein Buch mit sieben Siegeln ist, so wird es die erste Sorge aller Derer sein müssen, welche sich für die Pflege der Naturwissenschaften interessiren, eine möglichst reiche und gut gearbeitete naturwissenschaftliche Jugendlitteratur hervorzurufen. Wir begrüssen daher das Erscheinen von Büchern, wie das vorliegende, mit grosser Freude und wollen nur wünschen, dass dieselben eine reiche Verbreitung finden. WITT. [4401]

* * *

Trinius, August. *Die Vogesen* in Wort und Bild. Ein Wanderbuch durch den Wasgau. Mit 23 Vollbild. nach Orig.-Aufn. u. zahlr. Titelvignetten. gr. 8°. (IX, 449 S.) Karlsruhe, Otto Nemnich. Preis geb. 12 M.

Die Vogesen sind in ihrer landschaftlichen Schönheit ebenso wie in den mannigfaltigen interessanten Gesichtspunkten, welche sie dem Naturkundigen sowohl, wie dem Geschichtsforscher darbieten, noch viel zu wenig bekannt. Sie verdienen es in ebenso hohem, vielleicht in noch höherem Grade, als Thüringen und der Harz, besucht und studirt zu werden. Dazu will der Verfasser durch seine Schilderung anregen. Wir können nur hoffen, dass er mit seinen Bestrebungen Erfolg habe. In angenehmer Weise schildert der Verfasser die verschiedenen Theile der Vogesen und wird dabei in erster Linie ihrer Schönheit gerecht. Er findet aber auch reichlich Gelegenheit, geschichtliche Erinnerungen aller Art einzustreuen, und nicht selten greift er auch hinüber auf naturwissenschaftliches Gebiet. Das Werk ist durch eine Reihe von Tafeln illustrirt, welche in Zinkätzungen, nach zum Theil sehr guten, zum Theil mittelmässigen Photographien hergestellt sind. Jetzt, wo schon Mancher sich mit Plänen für den nächsten Sommer tragen mag, kommt dieses Werk sehr gelegen. Es sei daher Denjenigen unter unseren Lesern, welche sich für solche Schilderungen interessieren, als ein vortrefflicher Vertreter seiner Gattung bestens empfohlen. S* [4403]

* * *

Bernthsen, Dr. A., Prof. *Kurzes Lehrbuch der organischen Chemie.* Fünfte Aufl., bearb. unt. Mitwirkg. v. Dr. Eduard Buchner, Privatdoc. gr. 8°. (XVI, 573 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 10 M.

Die vierte Auflage des vorliegenden Werkes haben wir beim Erscheinen derselben eingehend gewürdigt. Indem wir auf unsere damalige Besprechung verweisen, können wir wiederholt constatiren, dass dieses Buch in der chemischen Litteratur eine der besten Darstellungen des heutigen Zustandes der organischen Chemie bildet. Bei dem ungeheuren Umfange, den dieses Wissensgebiet in den letzten Jahrzehnten angenommen hat, liegt für Verfasser von Lehrbüchern über dasselbe die Versuchung nahe, entweder allzu weitschweifig zu werden, oder aber wichtige Capitel zu übersehen, was um so gefährlicher ist, als man heutzutage kein einziges Capitel der organischen Chemie mehr in seiner ganzen Tragweite würdigen kann, ohne auch in den anderen einigermaassen zu Hause zu sein. Die Verfasser des vorliegenden Werkes sind in keinen dieser beiden Fehler verfallen. Sie sind den zahlreichen Gesichtspunkten, welche die neuesten Forschungen erschlossen haben, gerecht geworden, ohne ihren Hauptzweck, ein zum Unterricht geeignetes Lehrbuch zu verfassen, aus den Augen verloren zu haben. Es wird daher dieses Werk namentlich Studirenden und solchen jüngeren Chemikern zu empfehlen sein, welche in den theoretischen Grundlagen unserer Wissenschaft noch nicht ganz tactfest sind. Indem sie bei ihren Arbeiten dieses Buch fortdauernd consultiren, werden sie sich allmählich diejenige Beherrschung des ganzen Wissensgebietes aneignen, welche für eine vollkommen selbständige Forschung erforderlich ist. Dass das Werk der Aufgabe, welche die Verfasser sich gestellt haben, gerecht geworden ist, wird bewiesen durch die weite Verbreitung desselben und durch das häufige Erscheinen neuer Auflagen, wodurch gleichzeitig den Verfassern Gelegenheit gegeben wird, immer wieder die neuesten Errungenschaften zu berücksichtigen. WITT. [4407]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1894. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Fünfzigster Jahrgang. Dritte Abtheilung, enthaltend: Kosmische Physik. Redigirt von Richard Assmann. gr. 8°. (XLIX, 716 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 25 M.

Joly, Hubert, Ing. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1896.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. Mit 132 i. d. Text gedruckten Fig. III. Jahrgang. 8°. (1064 S.) Wittenberg, Verlag d. technischen Auskunftsbuches. Preis gebd. 8 M.

Krämer, Josef, Ing. *Der Drehstrom, seine Erzeugung und Anwendung in der Praxis.* Die einfachen und mehrphasigen elektrischen Wechselströme. Mit circa 300 Abbildungen im Text u. 9 Taf. 1. Lfg. gr. 8°. (VI. 80 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 3 M.

Knackfuss, H. *Menzel.* Mit 141 Abbildungen von Gemälden, Holzschnitten u. Zeichnungen. gr. 8°. (132 S.) Bielefeld, Velhagen & Klasing. Preis 3 M.

Middendorf, E. W. *Peru.* Beobachtungen und Studien über das Land und seine Bewohner während eines 25jährigen Aufenthalts. III. Band: Das Hochland von Peru. Mit 79 Textbild. u. 93 Taf. nach eigenen photograph. Aufn. sowie 1 Karte. gr. 8°. (603 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 20 M.

Pick, Richard, Arch. *Aus Aachens Vergangenheit.* Beiträge zur Geschichte der alten Kaiserstadt. Mit fünf Abbildungen. gr. 8°. (VIII, 632 S.) Aachen, Anton Creutzer. Preis 15 M.

Meyer, Hans, Dr. *Die Insel Tenerife.* Wanderungen im canarischen Hoch- und Tiefland. Mit 4 Originalkart. u. 33 Textbild. gr. 8°. (VIII, 328 S.) Leipzig, S. Hirzel. Preis 8 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 332. Jahrg. VII. 20. 1896.

Höhlenstudien in Nord-Borneo.

Von J. F. Martens.

(Schluss von Seite 291.)

Der dichte Wald mit seinem Gewirr von Schlingpflanzen verhindert jede Fernsicht und so befindet man sich plötzlich am Fuss eines steilen Kalksteinfelsens, der sich bis zu einer Höhe von 300 m erhebt, und unmittelbar darauf vor dem Eingang einer der Höhlen seines Inneren, der *Simut Itam*, das heisst „der schwarzen Höhle.“ Der Eingang ist zu ebener Erde, etwa 30 m breit und 80 m hoch, während im Inneren das Gewölbe eine Höhe von 100 m erreicht. Die Höhle ist nicht vollkommen dunkel, da sie einestheils von dem weiten und hohen Eingange her und anderntheils durch zwei weite runde Oeffnungen in der Decke, etwa 200 m vom Eingange entfernt, Tageslicht erhält. Wände und Decke zeigen groteske Formen und Schattirungen von schwarz zu braun, grau, gelb, roth und grün. Der blaue Himmel darüber und der blendende Sonnenschein, der durch die Oeffnungen der Decke fällt, geben dem Ganzen einen schwer zu beschreibenden, grossartigen Anblick. Hoch über dem Besuch erschwirren Tausende und Abertausende von Fledermäusen, die aus ihrer Ruhe aufgescheucht wurden, ebenso Schwalben, die auch am Tage einfliegen, um ihre Nester zu bauen, oder ihre Jungen mit Futter zu versorgen, und trotz der enormen Höhe sieht man deutlich die Nester klumpenweise an den Wänden und der Decke befestigt. Das Geräusch, das diese Unzahl von Thieren beim Umherfliegen in den steinernen Gewölben macht, gleicht dem Dröhnen einer fernen Brandung. Hier und da an den Wänden und unter der Decke sieht man auch die aus Rotang oder spanischem Rohr und Bambus angefertigten Stricke und Leitern der Nestsammler, von denen man nicht begreift, wie es überhaupt möglich gewesen ist, sie dort oben in schwindelnder Höhe anzubringen. Von unten gesehen erscheint es ganz unmöglich, dorthin zu gelangen. Das Räthsel löst sich indessen, wenn man die Höhle verlässt und von aussen den Berg erklimmt. Derselbe ist sehr steil, sodass stellenweise Leitern angebracht sind, um das Besteigen zu erleichtern, obwohl das zerklüftete Gestein mit seinen Vorsprüngen viele Stützpunkte giebt. Bei dieser Gelegenheit bemerkt man, dass der ganze Berg von Höhlen, wenn auch vielfach kleineren, durchsetzt ist, die theilweise mit einander in Verbindung stehen und von diesen kleineren Höhlen aus gelangen die Nestsammler ans Gewölbe und an die Wände der *Simut Itam* und können dort ihre Stricke und Leitern befestigen.

Auf diesen biegsamen, aus Rotang hergestellten Leitern arbeiten in schwindelnder Höhe über Tiefen von über 50 m je zwei Mann, die sich gegenseitig unterstützen. Der eine führt einen vierzinkigen Speer, an welchem gerade über den Zinken ein Licht befestigt ist. Mit einer Hand hält er sich an der Leiter fest, mit dem Speer in der anderen löst er durch einen leichten Stoss das Nest von dem Felsen, das zwischen den Zinken hängen bleibt. Nunmehr wendet er den Speer seinem Gefährten hin, der das Nest von den Zinken frei macht und es in einen um seinen Leib befestigten Sack steckt. Ein Europäer oder Chinese würde für solche Arbeit schwerlich zu haben sein, dazu gehört der kleine, leichte und geschmeidige Körper des Malayen. Schon ihrer Arbeit zuzusehen verursacht Schwindel, denn sie ist ein Akrobatenkunststück, dessen sich selbst ein professioneller Artist nicht zu schämen brauchte. Trotz der gefährlichen Arbeit und der gebrechlichen Hülfsmittel kommen Unglücksfälle selten vor.

Die gesammelten Nester werden nach ihrer Farbe in *Sarong**) *Puti* und *Sarong Itam*, das heisst in weisse und schwarze Nester sortirt. Die letzteren, je nach ihrer Schattirung, ob heller oder dunkler wiederum in Untersorten. Die weissen Nester sind die kostbarsten und bedingen einen Preis von 16 M. bis 80 M. pr. Kilo, die dunklen nur 1,50 M. bis 4 M. Die Eingebornen leiten die Farbe der Nester von der Grösse der Vögel ab und behaupten, dass die kleineren die weissen Nester und die grösseren die dunklen Nester bauen. Der Grössenunterschied dürfte aber wohl nur in dem Geschlecht der Thiere liegen, da bei den Vögeln zuweilen die Weibchen grösser sind, als die Männchen. Dagegen dürfte das Baumaterial die Farbe bedingen. Dies ist nämlich ein zartes, schwammartiges Gewächs, das den Kalksteinfelsen an allen feuchten Stellen überwuchert. Es wird etwa 3 cm hoch, ist inwendig weiss, an der Aussenseite dunkelbraun gefärbt. Je nachdem nun der Vogel mehr von der Innen- oder der Aussenseite zum Nestbau verwendet, wird das Nest hell oder dunkel gefärbt. Das Material scheint sich im Munde des Vogels in eine schleimige Masse zu verwandeln, und indem derselbe seinen Schnabel hin- und herbewegt, spinnt er das Nest, wie eine Raupe ihren Cocon. Die Nester bestehen also aus dieser mit dem Mundsaft der Vögel vermischten und dadurch erweichten Moosart. Woher da der Wohlgeschmack kommen soll, ist schwer zu ergründen; aber, wie schon vorher gesagt, die Einbildungskraft und der hohe Preis machen selbst dieses Gericht zu einer Delikatesse.

Verlässt man die *Simut Itam* und erklimmt den Hügel von der Aussenseite, so gelangt man in einer Höhe von 130 m an den Eingang der zweiten Höhle, der *Simut Puti*. Derselbe ist nicht so grossartig wie der der *Simut Itam*, nur 13 m hoch bei 20 m Breite und liegt gerade über der rechten Oeffnung in der Decke der unteren Höhle. Hier in geschützter Lage befindet sich das Lager der Nestsammler und zugleich ein Wachtposten der Soldaten der Compagnie, alle bewaffnet, mit Flinte, Speer oder Kris, ein buntfarbiges Bild, und, um den Hauptakt des Tages, den Auszug der Fledermäuse und den Einzug der Schwalben nicht zu versäumen, lässt man sich hier ebenfalls nieder. Gegen fünf Uhr Nachmittags vernimmt man dann ein Geräusch wie dumpfes Murmeln, das näher und näher zu kommen scheint, und späht man dann in den Schlund, der durch die Deckenöffnung der *Simut Itam* hinunter führt, so gewahrt man Tausende und Abertausende von Fledermäusen in Schwärmen darinnen herumwirbeln. Nach und nach kommen sie höher, immer in Spirallinien, und endlich ins Freie, wo sie ihren Rundflug noch eine Weile fortsetzen, bis sie über die Höhe der untenstehenden Bäume hinweg sind, worauf sich ein Zug von der Masse trennt und geraden Weges den Mangrovedickichten an der See zusteuert. Ihm folgt bald ein zweiter, dritter u. s. w. bis das Haus leer geworden ist. Gegen sechs Uhr beginnt dann die Heimkehr der Schwalben, erst einzeln, dann zu zehn und Hunderten, bis ein ununterbrochener Strom sich in das Innere der Höhle ergiesst, der selbst bei Eintritt vollständiger Dunkelheit noch andauert.

Am folgenden Morgen wiederholt sich das Schauspiel, aber in umgekehrter Richtung. Zuerst, lange vor Tagesanbruch, der Auszug der Schwalben, dann, ohne das Ende desselben abzuwarten, der Einzug der Fledermäuse, der bis zwei Stunden nach Sonnenaufgang andauert. Beide Thierarten müssen ihre Gesichtswerkzeuge den Verhältnissen merkwürdig gut angepasst haben, denn die Schwalben, obwohl Tagvögel, bewegen sich im Innern der Höhlen, wohin kein Lichtstrahl dringt, mit vollkommener Sicherheit und finden ihre Nester mit Leichtigkeit. Auch die Fledermäuse, obgleich die Dunkelheit ihr Element ist, scheinen sich selbst vom hellen Sonnenlicht wenig gehindert zu fühlen. Man bemerkt dies an der Gewandheit, mit der sie ihren Verfolgern auszuweichen verstehen. Von diesen stellen sich bei den Ein- und Ausflügen stets eine Menge ein, die in die dichten Schwärme selten einen vergeblichen Stoss thun. Es sind vorwiegend zwei Raubvögel, *Haliaster indus*, ein schöner und ziemlich häufiger Vogel, dessen Kopf und Brust reinweiss, Rücken und Schwingen hellchokoladebraun sind,

---

*) *Sarong* heisst bei den Malayen Alles, was eine Bekleidung oder Umhüllung bezeichnet. So ist *Sarong* allein der Name des nationalen Rockes, der von Männern und Frauen getragen wird, *Sarong cartas* ein Briefcouvert, *Sarong kaki* ein Strumpf.

und *Macharymphus alcinus*, bemerkenswerth durch die Weite seines Rachens und Kürze seines Schnabels, wodurch er der Schwalbe, die er jagt, ähnelt.

Um den Gipfel des Berges zu erreichen, verfolgt man von dem Vorsprunge vor der *Simut Puti* aus einen schmalen, kaum einen Meter breiten Eingebornenpfad, der in einer Höhe von 100 m wieder über das Portal derselben hinwegführt, so dass man von diesem Punkte aus senkrecht in den dunkeln Schlund der *Simut Itam* hineinsehen kann, dessen Boden sich in der Finsterniss verliert. Der Gipfel des Berges liegt noch etwa 100 m höher und bietet eine weite Fernsicht. Gegen Norden die Sandakan Bucht mit der Hauptstadt gleichen Namens an ihrem Ende, im Nordwesten der mit seiner Höhe von 4000 m Alles überragende Kinabalu, in den übrigen Himmelsrichtungen ein Meer von Urwald.

Der Abstieg erfolgt auf der anderen Seite des Berges, der Pfad führt etwa 60 m unter dem Gipfel durch eine tunnelartige Oeffnung wieder in eine Höhle. Da dieselbe ganz finster ist, werden Lichter angezündet und auf das untere Ende der Bergstöcke, die man zu führen genöthigt ist, gesteckt. Der Weg führt sehr steil abwärts, die Luft wird schwüler und drückender und die Ausdünstungen des hier abgelagerten Guanos werden so stark, dass einem beinahe der Athem vergeht. Etwa 200 m vom Eingange entfernt, fällt, wie durch einen Schornstein, ein Lichtstrahl aus einer schmalen Spalte in der Decke senkrecht nieder, aber die Oeffnung ist zu schmal um viel Luftwechsel und Licht zu gestatten. Der Boden, aus Guano bestehend, ist schlüpfrig, und um das tiefere Einsinken in denselben zu verhindern, ist derselbe mit Stöcken belegt, die aber ihrer Glätte halber das Vorwärtskommen auch schwierig machen. Glücklicherweise dauert die Wanderung in der Stickluft dieser tiefsten Stelle nicht lange. Bald hebt sich der Weg wieder etwas und führt in das hintere Ende der *Simut Puti* und durch dieselbe wieder ans Tageslicht.

Die Vorräthe von Guano in diesen Höhlen sind ganz ungeheure. Stellenweise ist mit Stäben von 5 bis 7 m Länge kein Grund zu erreichen. Der Guano ist von guter Beschaffenheit und hat im Naturzustande bei etwa 33% Feuchtigkeit, 2% Stickstoff und 23% Phosphorsäure. Er ist aber, durch das Vorwiegen der Fledermaus-Excremente, sehr voluminös, weshalb sein Transport grosse Kosten verursacht und seine Rentabilität zur Verschiffung und Ausfuhr in Frage stellt. Die Ausbeutung der Höhlen ist daher bis jetzt gleich Null. Immerhin liegt in denselben ein Schatz, der, wenn auch erst in späterer Zeit, dem Lande zum Nutzen gereichen wird, sobald intensivere Culturen, wie z. B. Tabak, grössere Ansprüche an den Boden stellen und eine Düngung erforderlich machen werden. Haben sich doch auch bekanntlich Havana wie Sumatra bereits dazu genöthigt gesehen. Die Schwalbennester werden dagegen schon seit Jahrhunderten ausgebeutet und geben einen Ertrag von 50 bis 60000 M. per Jahr, ohne dass eine Abnahme der Ausbeute wahrzunehmen gewesen wäre.

Ohne Zweifel liegen in dem noch so gut wie unbekannten Inneren Borneos noch viele derartige Schätze verborgen, die noch ihrer Entdeckung und Hebung harren, bis nämlich die Urbarmachung des Landes und dessen Cultur bis zu ihnen vorgedrungen sein wird. In gegenwärtiger Zeit, wo noch dichter Urwald das ganze Innere bedeckt, könnte nur ein Zufall zu deren Entdeckung führen, denn die Uebersicht des Landes wird durch den dichten Pflanzenwuchs derartig behindert, dass Reisende, die im Auftrage des Gouvernements ab und zu das Land durchqueren, in wenigen Metern Entfernung derartige Gebilde der Natur passiren können, ohne etwas davon zu gewahren. Bekannt sind noch der Timoudangan-Hügel an der Südküste der Insel Banguey im Norden Borneos. Ein Eingebornenpfad führt vom Innern der Insel nach der jetzt verlassenen Station Mitford quer über denselben hinweg. Die Eingebornen Borneos lieben es nämlich, ihre Wege über die Hügel und Gebirgskämme zu legen, anstatt dieselben zu umgehen. Der Schall der Fusstritte zeigt schon an, dass man sich auf unterhöhltem Grunde befindet, und in die häufigen Löcher geworfene Steine verrathen die Tiefe der Höhlen, aber bis jetzt hat noch Niemand Veranlassung genommen, diese Höhlen genauer zu untersuchen. Anders verhält es sich mit der kleinen Erhebung am Südende der Nachbarinsel Balambangan. Diese liegt den Blicken offen dar. Auf dem Seewege von Osten kommend gewahrt man eine steile Felswand, die sich direct aus tiefem Wasser über 100 m hoch erhebt. Nur dürftiges Gestrüpp bekleidet dieselbe, meistens uralte und verkrüppelte Cycas, die aus der Entfernung den Eindruck von Palmkohl machen. Dann und wann zeigen sich Löcher in der Felswand, denen Schwalben zu- und entfliegen. Etwa in der Mitte der Felswand macht sich eine grössere Oeffnung bemerkbar, in der Form einer Speicherluke, die sie in Wirklichkeit auch vertritt. Eine kleine Bucht am westlichen Fusse der Felswand erlaubt ein leichtes Landen und auf allmählich ansteigendem Pfade gelangt man an die Rückseite derselben, die ebenfalls von Löchern durchsetzt ist, die ein bequemes Betreten der verschiedenen Höhlen gestatten. -

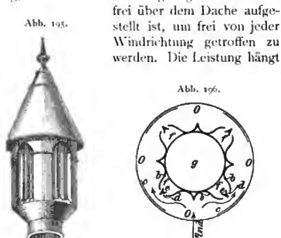
Diese sind meistens hell und luftig, da sie von beiden Seiten, oftmals auch durch Oeffnungen in der Decke Licht empfangen. Auch hier finden sich zahlreiche Schwalben und Fledermäuse, wenn auch nicht in solchen Mengen wie in den

Gomanton-Höhlen, doch hinreichend, um auch hier die Gewölbe erdröhnen zu lassen. Was diesen Höhlen einen besonderen Reiz verleiht, ist die verhältnissmässig grosse Helligkeit im Innern, die die mannigfaltigen Tropfsteingebilde deutlich erkennen lässt, sowie der Blick ins Freie durch die zahlreichen Löcher. Gegen Süden über das Meer auf das Festland von Borneo und gegen Norden auf das Innere der Insel selbst. Letzterer ist namentlich angenehm berührend, nach dem ewigen Einerlei der Physiognomie Borneos, indem man, anstatt des jede Fernsicht abschliessenden düsteren Urwaldes, hier frische grüne Wiesen und einzeln stehende Bäume zu Gesicht bekommt. Durchschreitet man die grösste der Höhlen, so gelangt man an die vorhin erwähnte Speicherluke, die auch diesem Zwecke wirklich gedient hat. An der Decke haben nämlich die Eingebornen eine Art Krahnbalken befestigt und damit Guano, wie noch einige gefüllt umherstehende Säcke verrathen, direct etwa 10 m hinunter in dort liegende Boote verladen. Hier wäre leichte Gelegenheit zum Verschiffen gegeben, da genügend Wassertiefe vorhanden ist, dass selbst grössere Schiffe dicht an die steile Felswand legen können, um sich den Guano von oben her einschütten zu lassen. Dieser ist von derselben Beschaffenheit wie der in den Gomanton-Höhlen, ein Gemisch aus Schwalben- und Fledermaus-Excrementen. Zwar sind die Vorräthe nicht so bedeutend wie in ersteren, immerhin liessen sich hier mit Leichtigkeit ein paar tausend Tonnen gewinnen, und es dürfte daher auch nicht lange mehr dauern, bis Handel und Verkehr dieser bis dahin unbewohnten Insel eine Bevölkerung zuführen. [4417]

Ein neuer automatischer Ventilator.

Mit vier Abbildungen.

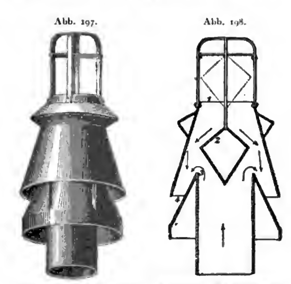
Von dem technischen Bureau von G. Hambruch, in Berlin SW., wird unter dem Namen Boyle's Luftpump-Ventilator (D. R. P.) eine neue eigenthümlich construirte, sehr einfache selbstthätige Luftsaugevorrichtung eingeführt, welche vor den sonstigen automatischen Ventilatoren den grossen Vorzug hat, dass sie keine beweglichen Theile besitzt, deshalb absolut keiner Wartung bedarf, und doch bei jeder Windrichtung functionirt, wogegen die automatischen beweglichen Ventilatoren geschmiert werden müssen, sich abnutzen, leicht einrosten und versagen. Abbildung 195 zeigt den Luftpump-Ventilator in der Ansicht; Abbildung 196 ist ein schematischer Horizontalschnitt, an welchem die Construction und Wirkungsweise sich folgendermaassen erklärt. Der Wind tritt in irgend einer Richtung in eine der fensterförmigen Oeffnungen *O* des äusseren Blechcylinders ein, stösst auf die inneren gebogenen Bleche *b*, vor denen er sich anstaut, so dass er seitlich im Inneren der Cylinderwand *c* an den Oeffnungen *d* mit den Zungen *e* vorbeistreicht, um aus einer entgegengesetzten Oeffnung des Cylinders zu entweichen. Durch das schnelle Vorbeistreichen bei *d* wird aus dem inneren Raume *f* Luft angesaugt und mit ins Freie gerissen. Die Kammern *f* stehen oben mit dem Mittelraum *g* in Verbindung und haben den Zweck, die Austrittsschlitze *d* von diesem so zu trennen, dass bei starkem Schlagregen, oder bei Sturzseen auf Schiffen etwa eingetretenes Wasser nicht in das Ventilationsrohr selbst eindringen kann, sondern nach aussen abfliesst. In dem Mittelraum *g* und dem daran angeschlossenen Ventilationsrohre wird auf diese Weise ein kräftiger continuirlicher Luftzug nach oben erzeugt. Für die Wirksamkeit ist es nur nöthig, dass der Ventilator genügend hoch und frei über dem Dache aufgestellt ist, um frei von jeder Windrichtung getroffen zu werden. Die Leistung hängt von der Grösse und der Stärke der äusseren Luftbewegung ab; bei mittlerer Windstärke saugen die kleinsten Apparate ca. 125 cbm Luft stündlich ab, die grössten dagegen transportiren eine Luftmenge bis zu 2500 cbm stündlich. Da durch das Fehlen irgend welcher beweglichen Theile jede verlorene Arbeit (durch Reibung) vermieden ist, functioniren die Luftpump-Ventilatoren auch noch bei geringem Luftzug, so dass sie auch an schwülen, windschwachen Sommertagen, wenn selbstthätige rotirende Ventilatoren ganz versagen, Lufterneuerung in den Gebäuden bewirken, wenn auch in geringerem Maasse. Der Luftpump-Ventilator wird in den verschiedensten Formen ausgeführt, so dass er mit jedem Baustil harmonirt und passend auf Kirchthürmen, Thürmchen, Erkern und andern Ausbauten angebracht werden kann.



Automatischer Ventilator. Ansicht und Horizontalschnitt.

Auf demselben Princip wie der Luftpump-Ventilator beruht die in den Abbildungen 197 und 198 dargestellte Boyle'sche Schornsteinkappe, welche den Zweck hat, in Schornsteinen das Niederdrücken des Rauches durch Windstösse

zu verhindern. Ein Windstoss, der oben bei 1 (Abbildung 198) in den offenen Aufsatz eintritt, wird, anstatt in den Kamin hineinzugehen, durch die Kegelwand 2 zertheilt, in der Pfeilrichtung seitlich abgelenkt und an den Kanten 3 vorbei durch die Oeffnungen 4 hinausgeleitet. Hierbei wird der austretende Rauch mit nach unten hinausgeführt und der Zug im Kamin noch etwas vermehrt, während der Rauch bei stiller Luft in gewöhnlicher Weise auch nach oben austritt. Dieser Aufsatz eignet sich besonders für


Abb. 197. Abb. 198.

Boylesche Schornsteinkappe. Ansicht und Vertikalschnitt.

Schornsteine, welche in nächster Nähe von hohen Gebäuden stehen, oder von solchen umgeben, oder direct an eine höhere Mauer angebaut sind, wo erfahrungsmässig besonders häufig das lästige Herunterschlagen des Rauches in den Schornstein stattfindet. ROSENBOOM. [4356]

Der Erfinder der Streichzündhölzchen.

Von Dr. Gustav Zacher.

Anlässlich des jüngst erfolgten Ablebens des ungarischen Chemikers Johann Irinyi finden wir in einer Reihe ungarischer Blätter und Zeitschriften die Notiz, dass der Verstorbene im Jahre 1836 nach Beendigung seiner juristischen Studien in Wien die Vorlesungen des damals berühmten Chemikers Meissner aufgesucht und sich dauernd dem Studium der Chemie zugewandt habe. Noch als Student soll er alsdann die Phosphorstreichhölzchen erfunden haben. Ein verunglücktes Experiment Meissners hat angeblich den jugendlichen Techniker auf die Idee seiner Erfindung gebracht. So rückhaltlos und unparteiisch wir Deutschen nun auch stets hervorragende Leistungen von Ausländern auf wissenschaftlichem Gebiete anzuerkennen bereit sind, so müssen wir in diesem besonderen Falle das Verdienst dieser genialen Erfindung doch einem süddeutschen Landsmann, dem Chemiker Friedrich Kammerer aus Ludwigsburg, vorbehalten. Wir glauben daher unsren Lesern in folgenden kurzen Notizen eine nicht unerwünschte Aufklärung über die Entstehung dieser Erfindung geben zu dürfen. Dass Irinyi nicht die Priorität dieser Erfindung für sich in Anspruch nehmen kann, was er persönlich übrigens auch nie gethan hat, geht schon aus dem historischen Datum hervor, indem Kammerer seine ersten Streichzündhölzchen schon 1833 anfertigte, also drei Jahre bevor Irinyi überhaupt anfing, Chemie zu studiren.

Kammerers Lebenslauf leuchtete, wie so vielen Erfindern, kein Glückstern, nur Dornen und Widerwärtigkeiten fand er auf seinem mühseligen Wege, der den von schweren Schicksalsschlägen geprüften und gebeugten Mann schliesslich ins Irrenhaus führte, wo ein rascher Tod ihn im Jahre 1857 aller irdischen Sorgen und Mühen enthob. Gleich so vielen jungen Leuten wurde auch der junge Kammerer von der Anfangs der dreissiger Jahre herrschenden politischen Bewegung in Deutschland fortgerissen. Er betheiligte sich als glühender Patriot an dem am 27. Mai 1832 abgehaltenen Hambacher Fest, welche Theilnahme ihm und vielen Leidensgefährten die nähere Bekanntschaft mit dem Hohenasperg auf ein halbes Jahr verschaffte. Zum Glück war der damalige Commandant dieses Staatsgefängnisses, ein ehemaliger Oberst, den Regungen der Humanität nicht unzugänglich und erleichterte dem Gefangenen auf jede mögliche Weise das bittere Loos, so weit es das strenge Reglement erlaubte. So durfte sich Kammerer mit Bewilligung des Commandanten ein kleines Laboratorium einrichten, um seine schon auf der Universität begonnenen praktischen Versuche fortzusetzen, deren Zweck war, die schon im Jahre 1806 erfundenen Tunkzündhölzchen zu verbessern. Es waren dies Hölzchen, deren eines Ende einen Kopf trug, der aus einem Gemisch von chlorsaurem Kali, Zucker und Zinnober bestand. Zu ihrer Entzündung mussten dieselben mit dem Kopfe in ein Gläschen mit concentrirter Schwefelsäure getaucht werden, mit der einige Flocken Asbestwolle getränkt waren. Da nun aber die Schwefelsäure durch Aufnahme von Wasser aus der Luft schon in wenigen Tagen sich stark verdünnte, so kam die Zündung oft nicht mehr zu Stande. Auch war man stets gefährdet, durch zufälliges Zerbrechen des Schwefelsäurefläschchens den eigenen Körper oder wenigstens die Kleider sich zu beschädigen.

Bei seinen mannigfachen Versuchen in der Festungshaft mit allen möglichen Zündstoffen kam Kammerer endlich auch auf die Benutzung des gelben Phosphors, und er hatte nahezu das Ende seiner Haft erreicht, als er auch die richtige Mischung traf. Ob sich der junge Chemiker

wohl der Tragweite seiner segensreichen Erfindung bewusst war, als er zum ersten Male den mit seiner Mischung bestrichenen Holzspan sich im Nu an seiner Zellenwand entzünden und aufflammen sah? Man sollte es fast annehmen, denn sofort nach seiner Entlassung aus der Haft


Abb. 199.



Lebende Hand, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Professor Dr. A. Voller im physikalischen Staats-Laboratorium zu Hamburg. Abstand der Röhre von der in verschlossener Cassette befindlichen Platte 25 cm. Dauer der Aufnahme 30 Minuten.*)

sehen wir ihn, berechtigter Hoffnungen voll, sich nach seiner Vaterstadt wenden, um dort seine Erfindung praktisch zu verwerthen. Leider gab es damals aber noch keinen Schutz des geistigen Eigenthums, das erste Erforderniss für den gehofften Erfolg, und so sah sich Kammerer nach kurzer Zeit durch die schamlose Nachahmung und Ausbeutung seiner Erfindung seitens capitalskräftiger Concurrenten ganz um die erhofften Früchte seiner Arbeit und Mühe betrogen. Dass Irinyi in Wien im Jahre 1836, also drei Jahre nach der Veröffentlichung einer so bedeutenden und belangreichen Erfindung, noch nichts davon erfahren haben sollte, ist wohl mehr als unwahrscheinlich, jedenfalls hat er selbst aber nie diese Erfindung für sich in Anspruch genommen.

Kammerers weiteres Schicksal ist nur eine Kette von Enttäuschungen und Kränkungen, denen sich auf die Dauer sein Geist und Körper leider nicht gewachsen zeigen sollten. Seine Bemühungen, die ihn erdrückende Concurrenz, an der sich leider auch seine eigenen Landsleute betheiligten, zu bekämpfen, hatten unter den damaligen gesetzlichen Verhältnissen natürlich für ihn nur den Erfolg, dass er allmählich sein väterliches Vermögen nutzlos aufzehrte. Am schlimmsten traf ihn aber der Schlag, den die damaligen engherzigen und kurzsichtigen bureaukratischen Verwaltungen gegen ihn führten, indem sie wegen mehrfacher, durch unvorsichtige Handhabung der Zündmasse entstandener Brände die Fabrikation dieses heute unentbehrlichen Gebrauchsartikels wegen „Feuergefährlichkeit" untersagten. Als endlich die deutschen Behörden, klug geworden durch die enorme Ausdehnung, die die Zündholzfabrikation im Auslande, besonders in England, genommen hatte, und begierig auf die bei diesem allgemeinen Gebrauchsartikel zu erwartenden Steuersummen, die Fabrikation in Deutschland wieder freigaben, da traf diese frohe Botschaft in Kammerer nur noch einen körperlich, pecuniär und geistig ruinirten Mann, für den der rauhe Tod in der Irrenanstalt nur eine Erlösung von unverschuldet erlittener Unbill war.

[4419]

*) Dieses und die folgenden Bilder sind auch in Lichtdruck bei Strumper & Co. in Hamburg erschienen und zum Preise von je 50 Pf. von der genannten Firma zu beziehen.

Nochmals die Kathodenstrahlen.

Mit vier Abbildungen.

Ueber das Wesen der Röntgenschen Entdeckung, welche in den weitesten Kreisen so ausserordentliches Aufsehen erregt, haben wir unsren Lesern schon in der vorhergehenden Nummer eingehend berichtet. Heute nun sind wir in der Lage, eine sehr vollständige Sammlung von Photographien vorzulegen, welche nach der neuen Methode durch den Director des Hamburger physikalischen Staatslaboratoriums, Professor Dr. Voller, angefertigt sind und wohl zu dem Vollkommensten gehören dürften, was bis jetzt in dieser Hinsicht geleistet worden ist. Mit besonderer Freude sagen wir dem genannten Herrn auch an dieser Stelle unsren herzlichsten Dank für die Ueberlassung dieser schönen Bilder, welche eigentlich nur weniger Worte der Erklärung bedürfen.

Abb. 200.



Mit Dislokation geheilter Vorderarmbruch. Am Lebenden aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Professor Dr. A. Voller im physikalischen Staats-Laboratorium zu Hamburg. Die Platte befand sich in verschlossener Cassette. Abstand der Röhre vom Arm 15 cm. Dauer der Aufnahme 1 Stunde; durch entsprechende Verlängerung der Aufnahme-Dauer wäre eine ähnliche Schärfe des Bildes wie bei Abbildung 199 erreicht worden.

Wie unter den von Professor Röntgen selbst veranstalteten Aufnahmen, so wird auch unter diesen die Photographie der lebenden Hand in erster Linie das Interesse des Beschauers wachrufen. Wie ein Märchen klingt es uns, dass es möglich sein soll, das im lebenden Fleisch verschlossene Knochengerüst deutlich sichtbar abzubilden. Die Photographie, welche schon seit Jahren begonnen hat, sich mit der Sichtbarmachung des Unsichtbaren zu befassen, hat durch die schönen und scharfsinnig ausgeführten Beobachtungen Röntgens eine gewaltige Förderung nach der genannten Richtung hin erfahren. Freilich sind die Bilder, welche man nach der neuen Methode bisher angefertigt hat, grösstentheils nur Silhouetten, und bei den merkwürdigen Eigenschaften der Kathodenstrahlen ist auch kaum zu hoffen, dass sie uns je etwas Andres liefern werden. Aber andrerseits sehen wir auch, wieviel eine Silhouette wiederzugeben vermag, wenn sie nicht in plumper Weise mit der Scheere aus schwarzem Papier geschnitten, sondern vom Lichte selbst mit jener Treue gezeichnet ist, wie sie kein Zeichner erreichen kann. Es ist Leben in der Hand, welche unsre Leser hier im Bilde (Abb. 199) vor sich sehen, und der Ring am Finger schwebt in voller Körperlichkeit im Bilde, ohne irgendwie den Schatten des Knochens zu berühren. Die einzelnen Knochen berühren sich nicht, weil die Knorpel und Sehnen, durch welche sie verbunden sind, sich ebenso verhalten wie die Fleischtheile, d. h. dem Kathodenlicht freien Durchgang gewähren. Die Knochen wiederum sind durchlässiger als das Metall des Ringes, welcher deshalb am schwärzesten erscheint.

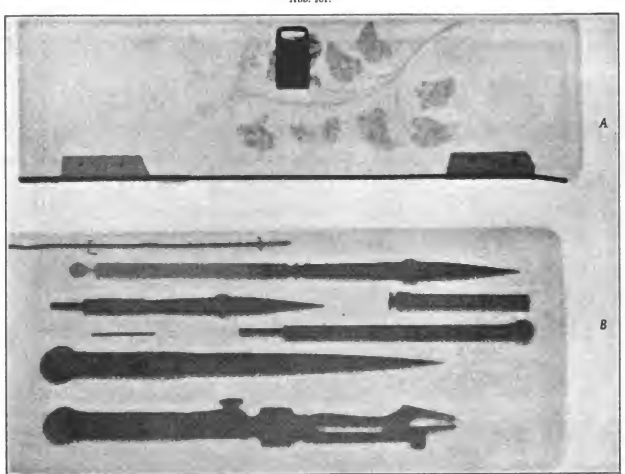
Unsre Abbildung 200 zeigt die Anwendbarkeit der neuen Erfindung für die Zwecke der Chirurgie. Hier sehen wir die Photographie eines gebrochenen und schlecht geheilten Unterarmes. Schon für den Laien kann kein Zweifel darüber obwalten, dass der hier sichtbare Knochen nicht seine normale Form besitzt. Der Arzt wird aus dem Bilde noch mehr entnehmen können, und es ist klar, dass in einzelnen Fällen derartige Aufnahmen ihm werthvolle Winke für die Heilbehandlung werden geben können. Namentlich wird man auch mit solchen Aufnahmen weit leichter als früher im Stande sein, den Sitz ein-

gedrungener Fremdkörper, Kugeln, Nadeln u. dgl., festzustellen.

Kaum weniger merkwürdig, wenn auch vielleicht nicht ganz so auffallend wie die Aufnahmen am lebenden Organismus sind unsre weiteren Bilder; das im verschlossenen Etui aufgenommene Reisszeug liegt in voller Schärfe seiner einzelnen Theile vor uns. (Abb. 201). Ein schwarz lackirter Federkasten, wie Schulkinder ihn benutzen, hat dem Durchgang der Strahlen nicht den geringsten Widerstand entgegen gesetzt, aber wir erkennen die Perlmutter-Einlage des Deckels und die äusserlich nicht sichtbaren, etwas unordentlich befestigten Metalltheile, welche den Deckel mit dem Untertheile verbinden. Ein silbernes Buttermesser mit Elfenbeingriff (Abb. 202) erbringt den Beweis dafür, dass Metalle im Allgemeinen doch noch weniger durchlässig für die Kathodenstrahlen sind, als die Knochensubstanz. Das in seiner Holzbüchse photographirte Thermometer lässt mit voller Deutlichkeit das in ihm enthaltene Quecksilber erkennen.

Am unscheinbarsten, aber darum nicht minder interessant ist endlich die Aufnahme des mit Baryumplatincyanürlösung bestrichenen Papieres. Es seien hier einige Worte der Erklärung zu diesem Bilde gestattet. Es ist bekannt, dass wir die Kathodenstrahlen mit dem Auge absolut nicht wahrnehmen können. Dagegen können wir sie sofort sichtbar machen, wenn wir sie auf eine fluorescirende Fläche fallen lassen, welche alsdann in glänzendem und meist gefärbtem Lichte aufleuchtet. Ueber Fluorescenz ist in den Spalten dieser Zeitschrift schon oft die Rede gewesen. Wir haben gesehen, dass dieses Phänomen stets durch Verwandlung von Lichtstrahlen, und zwar meistens durch Verwandlung der ebenfalls für unser Auge unsichtbaren ultravioletten Strahlen zu Stande kommt. Die Fähigkeit, Fluorescenz hervorzubringen, scheint den Kathodenstrahlen in noch höherem Maasse eigen zu sein, als den ultravioletten. Das Glas, welches wir sonst nicht zu den fluorescirenden Substanzen zu rechnen pflegen, leuchtet in grünlichem oder bläulichem Lichte auf, wenn es von den Kathodenstrahlen getroffen wird, und Diamanten, Rubinen sowie die sogenannten Leuchtsteine schimmern in feenhaftem Glanze unter dem Ein-

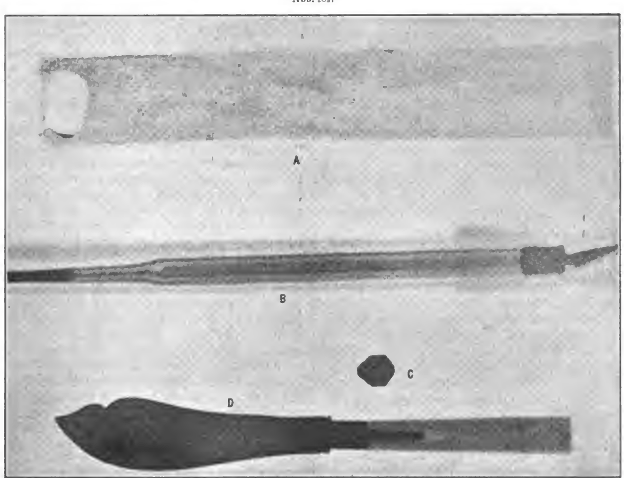
Abb. 201.



Versuch mit Röntgenschen Strahlen von Professor Dr. A. Voller im physikalischen Staats-Laboratorium zu Hamburg. A. Federkasten aus Papiermaché. B. Reisszeug im geschlossenen Zustande photographirt; der Kasten besteht aus Holz mit Lederüberzug. Abstand der Röhre von der Cassette 25 cm. Dauer der Aufnahme 20 Minuten.

fluss dieser Strahlen. Mit am auffallendsten verhalten sich in dieser Beziehung die Doppelcyanüre des Platins, und da diese in Wasser leicht löslich sind, so haben wir in ihnen ein bequemes Mittel, um durch Bestreichen von Papier und dergleichen mit ihrer Auflösung fluorescirende Flächen herzustellen. Wenn nun die Kathodenstrahlen auf fluorescirende Substanzen fallen und so sichtbare Lichterscheinungen erzeugen, so kann dies nicht geschehen, ohne dass sie dabei verbraucht werden. So kommt es, dass das sonst für die Kathodenstrahlen vollkommen durchlässige Papier, wenn es theilweise mit fluorescirenden Substanzen bemalt ist, oder wenn Krystalle solcher Substanzen auf ihm liegen, im Kathodenlichte photographische Abbildungen zu liefern im Stande ist.

Abb. 202.



Versuch mit Röntgenschen Strahlen von Professor Dr. A. Voller im physikalischen Staats-Laboratorium zu Hamburg. A. Papier, bestrichen mit stark fluorescirenden kleinen Krystallen von Baryumplatincyanür. B. Thermometer in Holzbüchse. C. Stark fluorescirender Krystall von Calciumplatincyanür. D. Messer mit Elfenbeingriff. Abstand der Röhre von der Cassette 25 cm. Dauer der Aufnahme 20 Minuten.

Zum Schlusse wollen wir noch einmal zurückkommen auf die in unsrer vorigen Nummer gebrachte Abbildung eines Schlüssels. Diejenigen unsrer Leser, welche in der Kunst des Photographirens bewandert sind, werden schon gesehen haben, dass jenes Bild ein Negativ war, während unsre heutigen Abbildungen Positive darstellen. Der Schlüssel war eben direct auf lichtempfindlichem, sogenanntem Eastmanpapier im Kathodenlichte aufgenommen worden, während unsre heutigen Abbildungen nach Papierabzügen von zunächst hergestellten Negativen auf Glasplatten gefertigt worden sind. Für eine Silhouette ist es ja schliesslich ganz gleichgültig, ob sie schwarz auf weissem oder weiss auf schwarzem Grunde erscheint. In so fern aber ist unser Schlüsselbild beachtenswerth, als es zeigt, dass man dieses, wie die meisten physikalischen Phänomene auch mit verhältnissmässig einfachen Mitteln demonstriren kann, wenn man es nur richtig anfängt. Es bewahrheitet sich eben immer wieder das alte Wort Faraday's: Gebt mir einen Hammer und eine Zange, ein paar Drähte und Glasröhren und einige Pfund Quecksilber und ich will Euch alle Grundsätze der Physik demonstriren! Bekanntlich erfordert die Herstellung der Hittorfschen oder Crookes'schen Röhren ausgezeichnete Quecksilberluftpumpen, mit welchen der weitgehende Grad der Luftverdünnung, wie solche Röhren ihn verlangen, erzielt werden kann. Eine solche aber stand den Urhebern unsrer Schlüssel-

photographie, den Herren Dr. Hecker und Dr. Lesser, nicht zur Verfügung. Sie wussten sich indessen zu helfen, indem sie an das fertige, aber noch offne Rohr, welches sie sich vor der Lampe geblasen hatten, ein etwa 850 mm langes Glasrohr anschmolzen, das Ganze mit Quecksilber füllten und nun kürzere Zeit auskochten, als für Herstellung eines Barometers erforderlich gewesen wäre. Dadurch blieb bei der nachfolgenden Umkehrung des Apparates in der nunmehr entstehenden Toricelli'schen Leere gerade genug Luft zurück, um die gesuchte Erscheinung zu veranlassen. Leider wurde das Rohr schon bei der ersten Aufnahme, eben derjenigen des Schlüssels, vom elektrischen Strom durchschlagen, so dass weiteren Versuchen ein Ziel gesetzt wurde.

Wie es scheint, wird von verschiedenen Seiten an einer Vereinfachung der zur Photographie mit Kathodenstrahlen erforderlichen Apparate gearbeitet und es dürfte vielleicht nicht allzu lange währen, bis auch dieser neue Zweig der Photographie dem grossen Heere der Liebhaber zugänglich sein wird. S. [4445]

Das Panzerschiff „Ersatz Preussen" der deutschen Flotte.

Für das 1874 im „Vulkan" bei Stettin vom Stapel gelaufene Panzerschiff *Preussen* der deutschen Flotte befindet sich das Ersatzschiff auf der kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven im Bau. In seinem Bauplan lässt sich unschwer der Einfluss erkennen, der auf die Erfahrungen und Lehren zurückzuführen ist, die alle Seemächte aus den Seekämpfen in Ostasien geschöpft haben. Jener Einfluss findet in einer Beschränkung der Hauptarmirung zu Gunsten einer sehr starken Schnellfeuerartillerie, dem ausgedehnten Panzerschutz, sowie in der grösseren Fahrgeschwindigkeit im Vergleich mit den Panzerschiffen der Brandenburgklasse seinen Ausdruck. Das Schiff wird ein Gewicht (Deplacement) von 11000 t, also etwa 1000 t mehr als die *Brandenburg*, erhalten. Seine grösste Länge wird 125, die grösste Breite 20,4 m und der mittlere Tiefgang 7,83 m, die Länge in der Wasserlinie 115 m betragen. Die günstigen Erfahrungen mit dem Dreischraubensystem beim Panzerdeckkreuzer *Kaiserin Augusta* waren bestimmend, auch dem *Ersatz Preussen* drei Schrauben zu geben. Es wird das erste Schlachtschiff der deutschen Flotte mit drei Schrauben sein, eine Einrichtung, welche in die englische Flotte überhaupt noch nicht, wohl aber in die französische bereits Eingang gefunden hat, deren neueste grösste Panzerschlachtschiffe, sowie der Panzerkreuzer *Dupuy de Lôme*, drei Schrauben besitzen. Ausser schiffbautechnischen Gründen haben ökonomische und tactische Vortheile hierbei den Ausschlag gegeben. Da jede Schraube durch eine besondere Maschine betrieben wird, so braucht bei gewöhnlicher Marschgeschwindigkeit nur die mittlere Schraube zu arbeiten, und nur zur Erreichung grösserer Fahrgeschwindigkeiten müssen zwei, die beiden äusseren, oder alle drei Schrauben in Betrieb gesetzt werden. Für das Gefecht erblickt man einen Vortheil darin, dass die beiden Seitenschrauben durch ihre nach vorn gerückte Lage so weit unter das Schiff gekommen sind, dass sie durch nahe vorbeifahrende Schiffe nicht gefasst und beschädigt werden können. Die drei Schrauben lassen ein für das Gefecht stets bedeutungsvolles Maximum an Fahrgeschwindigkeit erreichen, hinter dem zwei Schrauben stets zurückbleiben. Ausserdem kann das Beschädigen einer Schraube von dreien im Gefecht nie in solchem Maasse die Bewegungen des Schiffes benachtheiligen, wie die einer der Zwillingsschrauben.

Die Maschinen sollen 13000 PS. entwickeln, also 4000 mehr, als auf der *Brandenburg*, man erwartet deshalb eine Fahrgeschwindigkeit von 18 Knoten. Wahrscheinlich werden Wasserrohrkessel zur Verwendung kommen, bezüglich deren Einrichtung die Ergebnisse der schwebenden Versuche mit verschiedenen Systemen von Wasserrohrkesseln abgewartet werden müssen. Die Wasserrohrkessel gestatten eine so hohe Betriebsdampfspannung, wie sie mit den bisher gebräuchlichen cylindrischen Schiffskesseln (Feuerrohrkessel mit zurückschlagender Flamme) praktisch unerreichbar sein würde, man müsste sie denn aus Platten herstellen, die den Panzerplatten näher stehen, als den Kesselblechen. In England befindet sich ein Panzerkreuzer — *Europa* — von 11000 t im Bau, dessen Belleville- (Wasserrohr)-Kessel für eine Betriebsspannung von 20 kg auf den qcm Ueberdruck (1 Atmosphäre = 1,033 kg) eingerichtet ist; ein Ventil regulirt den Druck des in die Maschine eintretenden Dampfes auf 17,6 kg. Diese hohe Dampfspannung kommt zu vortheilhafter Verwerthung in den Maschinen mit dreifacher Expansion und 4 Cylindern, 1 Hoch-, 1 Mittel- und 2 Niederdruckcylindern.

Ersatz Preussen wird als Hauptarmirung vier 24 cm Kanonen L/40 erhalten, die in zwei Panzerständen Aufstellung finden sollen, in denen jedes Geschütz auf eigener Drehscheibe steht, aber beide durch eine Panzerzwischenwand getrennt sind. Die Geschütze sind daher unabhängig von einander im Feuergefecht. Die ganze übrige Armirung wird aus Schnellfeuerkanonen bestehen und zwar aus achtzehn 15 cm L/40, zwölf 8,8 cm L/30, vierundzwanzig 5 cm, zwölf 3,7 cm Revolverkanonen und acht 8 mm Maschinengewehren. Das sind zusammen 78 Geschütze, eine Zahl, die von keinem andern Schiff der deutschen Flotte auch nur annähernd erreicht

wird und die ein Beweis dafür ist, dass man die Artillerie als die entscheidende Waffe im Seegefecht ansieht. Sechs Torpedorohre von 45 cm Kaliber vervollständigen die Armirung; je ein Rohr ist im Bug und Heck, je zwei sind paarweise an den Breitseiten eingebaut.

In ausgedehnter Weise wird der Panzerschutz zur Geltung kommen, wobei ausschliesslich Kruppsche Panzerplatten mit gehärteter Aussenseite, die aus den Schiessversuchen im December 1894 und im März 1895 mit so glänzendem Erfolge hervorgingen, zur Verwendung gelangen. Ein 30 cm dicker Gürtelpanzer wird sich in der Wasserlinie über vier Fünftel der ganzen Schiffslänge erstrecken. Die beiden Geschützstände der Hauptarmirung im Bug und Heck werden, wie der Commandothurm, durch 25 cm dicke Panzer geschützt. Die mit 15 cm Kanonen armirten Geschützkasematten und Thürme werden mit 15 cm dicken Panzerplatten bekleidet. Die übrigen Geschütze erhalten, ihrem Kaliber entsprechend, Schutzschilde von 10 und 8 cm oder geringerer Stärke. Der Commandothurm erhält eine gewölbte Decke, die aus einer einzigen etwa 20 cm dicken Nickelstahlplatte durch Pressung hergestellt ist. Sie kann durch Schraubenvorrichtungen mit Handbetrieb nach Bedarf so viel angehoben werden, um durch den zwischen der Decke und der senkrechten Panzerwand entstehenden Schlitz beobachten zu können. Eine besondere Sorgfalt soll auf den Panzerschutz der Munitionsaufzüge verwendet werden. Der untere Schiffsraum, in welchem die Maschinen und Kessel, sowie die Munitionsräume liegen, wird von oben her durch ein stark gewölbtes Stahl-Panzerdeck geschützt werden, dessen abfallende Seitenflächen mit der Unterkante des Gürtelpanzers zusammenstossen; sie erhalten eine Dicke von 75 mm. Der mittlere 65 mm dicke Theil des Panzerdecks wird sich bis über die Wasserlinie erheben, Da eine Bauzeit von vier Jahren für das Schiff in Aussicht genommen ist, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die fortschreitenden Verbesserungen in der Herstellung von Panzerplatten manche Aenderung der ursprünglich geplanten Einrichtungen des Panzerschutzes zur Folge haben werden.

Bemerkt sei noch, dass der ganze Schiffsrumpf aus Stahl hergestellt wird, der in deutschen Hüttenwerken erzeugt und zu Blechen und sonstigen Bautheilen ausgewalzt und verarbeitet worden ist.

St. [4424]

RUNDSCHAU.

Die Frage, ob es Irrlichter giebt und wie dieselben entstehen, ist in den letzten Jahren mit besonderer Lebhaftigkeit erörtert worden, und wir irren wohl nicht, wenn wir annehmen, dass die beiden Aufsätze, welche der *Prometheus* aus der Feder des Herrn Dr. Miethe und von dem Unterzeichneten in Nr. 183, 189 und 190 (1893) brachte, wesentlich zu dieser Neubelebung des Interesses beigetragen haben. In diesen Aufsätzen war der Standpunkt vertreten worden, dass unter dem Namen der Irrlichter sehr mannigfache Naturerscheinungen, als da sind: Leuchtinsecten, St. Elmsfeuer, Kugelblitze, phosphorescirende Pilze, leuchtende und brennende Gasausströmungen des Bodens u. s. w. zusammen geworfen worden sind, und dass sich dadurch unter Mitwirkung von Selbsttäuschung und Aberglauben die unverdauliche Mischung widersprechender Berichte gebildet hat, welche heute die Mehrzahl der Meteorologen, Physiker und Chemiker zu Zweiflern auch jenen eigentlichen Irrlichtern gegenüber gemacht hat, die aus dem Sumpf aufsteigen sollen.

Die beiden Mitarbeiter des *Prometheus* hatten dann weiter gefolgert, dass nach einer Ausscheidung jener Pseudo-Irrlichter, welche die Täuschungen tanzender, fliegender, weite Strecken durchmessender Irrlichter hervorbrächten, doch aus der Uebereinstimmung so vieler Berichte auf einen gewissen Kern, auf ein Grundphänomen geschlossen werden müsse, welches, wenn auch seiner Ursache nach noch dunkel, doch als der Wirklichkeit und einer eigenen Gruppe von Naturerscheinungen angehörend, betrachtet werden dürfe. Dieser Art, die Sachlage zu betrachten, hat sich unter Andern auch Herr Fornaschon in Lübeck in einer Untersuchung über die Irrlichter (*Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg* 1894, S. 31—38) angeschlossen. Er hält die Existenz eigentlicher Irrlichter für zweifellos, meint aber, man müsse genaue Beobachtungen abwarten, um zu einer annehmbaren Erklärung zu gelangen.

Ich hatte in jenen Aufsätzen mehrere Klassen solcher Pseudo-Irrlichter auszuscheiden versucht, indem ich an der Hand einer grossen Reihe von Beobachtungen namhafter Naturforscher nachwies, dass die meisten Irrlichter-Beobachtungen dem Spätherbst angehören, so dass ihre Hauptperiode nicht blos im Volksglauben der Adventszeit angehört, in der nicht allein keine Leuchtkäfer mehr fliegen, sondern auch Gewitter mit Kugelblitzen sehr selten sind. Ein alter Gegner des Irrlichterglaubens, Herr Oberlehrer H. Steinvorth in Hannover, der in einer sehr lesenswerthen, umfangreichen Abhandlung („Beiträge zur Frage nach den Irrlichtern" im *Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg* XIII, 1893—1895, S. 7—84) ein grosses Material zur Beurtheilung dieser Frage zusammengetragen hat, erwidert darauf, dass, wenn auch die Leuchtkäfer in so später Jahreszeit nicht mehr flögen, doch ihre leuchtenden Larven überwinterten und, da sie sich von an feuchten Orten lebenden Schnecken ernährten, bei Unwissenden wohl den Glauben an Irrlichter nähren könnten. Er scheint sich unter Andern in dieser Weise den Bericht Goethes erklären zu wollen; der („Aus meinem Leben" 6. Buch) erzählt: „Wir fuhren zwischen Hanau und Gelnhausen eine Anhöhe hinauf und wollten lieber zu Fuss gehen, obwohl es finster war. Auf einmal sah ich an der rechten Seite des Weges in einer Tiefe eine Art von wundersam erleuchtetem Amphitheater. Es blinkten nämlich in einem trichterförmigen Raume unzählige Lichtchen stufenweise über einander und leuchteten so lebhaft, dass das Auge davon geblendet wurde. Was aber den Blick noch mehr verwirrte, war, dass sie nicht etwa still sassen, sondern hin und wieder hüpften, sowohl von oben nach unten, als umgekehrt

und nach allen Seiten. Die meisten jedoch blieben ruhig und flimmerten fort. Nur ungern liess ich mich von diesem Schauspiel abrufen, das ich genauer zu betrachten gewünscht hätte. Der Postillon wollte von einer solchen Erscheinung nichts wissen, sagte aber, dass in der Nähe ein alter Steinbruch sich befände, dessen mittlere Vertiefung mit Wasser angefüllt sei. Ob dieses nun ein Pandämonium von Irrlichtern oder eine Gesellschaft von leuchtenden Geschöpfen gewesen, will ich nicht entscheiden."

Herr Oberlehrer Steinvorth zweifelt aber nicht daran, dass es wirklich eine „Gesellschaft leuchtender Geschöpfe" gewesen sei, er deutet nämlich die ruhig liegenden Lichter als die ungeflügelten Weibchen von Johanniswürmchen, die springenden als die umherfliegenden Männchen derselben. Zu einer so kühnen Erklärung vermag ich mich nicht aufzuschwingen. Die Johanniskäfer schwärmen in Deutschland, wie ihr Name besagt, um Johannis und im Juli, allenfalls auch noch während des August, aber Goethe erzählt von einer finstern, regnichten Nacht nach Michaelis, also von einer Octobernacht. Und dann noch solche Schaaren fliegender Leuchtkäfer? Da indessen auch Herr Steinvorth einen kleinen letzten Rest von Glauben, dass es doch noch irgendwo einige echte Irrlichter geben könnte, bewahrt hat, so erwarb er sich 1893 das Verdienst, seine Landsleute in Hannover öffentlich um Nachrichten zu bitten, ob Jemand von ihnen Irrlichter gesehen habe. Die eingegangenen Nachrichten waren vorwiegend verneinend, die wenigen bejahenden ohne Belang. Dagegen erhielt er durch seinen Sohn, Herrn Director J. Steinvorth in Löwenberg (Schlesien), von dem dort als eifriger Botaniker und guter Beobachter bekannten Kantor, Herrn Dresler, eine vom 26. October 1894 datirte Nachricht über Irrlichter-Beobachtungen am hellen Mittage, die so merkwürdig ist, dass wir den grössten Theil derselben mittheilen wollen:

„Hinter dem Garten meines Elternhauses, der Försterei zu Primkenau", schreibt Herr Dresler, „lag der Brettschneideteich. Seinen Wasserzufluss erhielt derselbe hauptsächlich aus einem nahebei befindlichen kleinen, aber quellenreichen Sumpfgebüsch, von dem die Sage wusste, dass es der Tummelplatz von Irrlichtern sei .... Der Teich war längs seines Nordrandes am tiefsten. Hier stand eine Brettschneide, hier brachten die Gerber die zu bearbeitenden Thierhäute auf Wochen und Monate unter, hier war auch, und zwar mehr gegen unseren Garten hin, eine Schweifanlage für die danebeu liegende Bleicherei eingebaut. Alle übrig gewordenen Hunde und Katzen der Stadt und noch andere Dinge wurden in den Schooss des Teiches gebettet. Oft war das Wasser so klar, dass man den tiefschwarzen Moder- und Schlammgrund deutlich sehen konnte, und bei andauernd schönem Hochsommerwetter pflegte sich die Oberfläche mit kleinen, bis handtellergrossen, oder auch grösseren Fladen und Polstern von schmutzig-grünlichgelber Farbe zu bedecken, die, was ich damals freilich nicht zu beurtheilen vermochte, sicher von Algen und vielleicht von Oscillarien herrührten. Es wird im Juli oder August 1838 gewesen sein (ich war damals 13 Jahre alt), als ich eines Nachmittags ...... in der Nähe der Schweifanlage stehen blieb. Die Sonne brannte glühendheiss, es herrschte völlige Windstille, das Wasser war krystallklar und obenauf schwammen meist vereinzelte Räschen von oben beschriebenem Aussehen. Da, mit einem Male, platzte eines derselben unter gleichzeitigem Aufleuchten einer gelblich-bläulichen Flamme. Ich war von diesem Vorgange so überrascht, dass ich glaubte, nicht recht gesehen zu haben, und spähte nunmehr mit grösster Aufmerksamkeit und mit dem sehnlichsten Wunsche, dass das Wunder sich wiederholen möge, hinüber zu den Algenpolstern. Und in der That explodirte bald darauf ein zweites Räschen in gleicher Weise; es war nicht ein blitzartiges Aufflammen, sondern vielmehr ein ruhiges, einige Secunden andauerndes Brennen mit deutlich vernehmbarem Geräusch, wie „bsch". — Ich habe dann Jahr für Jahr, wenn ich während der Sommerferien daheim war, diese Erscheinung wahrgenommen, einmal sogar, als fünf oder sechs solcher Räschen fast gleichzeitig aufflammten, in ganz besonderer Pracht ...."

Referent erinnert sich, eine entsprechende Schilderung von einem mit Algenrasen überzogenen thüringischen Teich, aus welchem des Nachts Flammen auffuhren, in einem vor ca. 80—100 Jahren erschienenen Buche gelesen zu haben, einer Sammlung von allerlei Naturmerkwürdigkeiten, deren Titel ihm nicht beifällt. Es scheint, dass es sich dabei nicht um typische Irrlichter handelte. Von solchen, die er „sehr oft gesehen", berichtet Professor Wenzel Horák (Bielitz) im *Globus* (1896 Nr. 1), und auch diesen Bericht, obwohl er uns neue Räthsel aufgiebt, wollen wir in kurzem Auszuge mittheilen mit der Vorbemerkung, dass es sich um das von Wiesen umgebene Heimatsdorf des Erzählers, Němčitz im Kremsierer Bezirk (Mähren), handelt. Auf diesen Wiesen und den angrenzenden Feldern werden hiernach in der Adventszeit alljährlich zahlreiche Irrlichter gesehen. Warum gerade in der Adventszeit? Der Grund ist folgender: Das Dorf hat keine Kirche. Die Bewohner, fromme Katholiken, besuchen die Pfarrkirche im nahen Kosteletz. Da nun in der Adventszeit die erste Messe oder Rorate bereits um 5 Uhr früh celebrirt wird, müssen die Kirchgänger bereits eine halbe Stunde früher aufbrechen, um rechtzeitig hinzukommen.

„In mondlosen Nächten, wenn kein Schneegestöber ist, oder kein scharfer Wind weht, mag der Himmel bedeckt oder klar sein, zeigen sich die Irrlichter einzeln, zu zweien oder dreien. Manchmal treten sie jedoch sehr zahlreich auf, 20—30 und auch mehr. Sie laufen mit sehr grosser Geschwindigkeit bald zusammen, bald stieben sie aus einander, hüpfen auf einem Orte, laufen auf den Zuschauer zu, entfernen sich, verlöschen oder verschwinden, erscheinen wieder und treiben ihr Spiel bis zum Tagesgrauen. Es giebt keinen erwachsenen Einwohner von Němčitz, der nicht Irrlichter gesehen hätte. Ich selbst habe sie mit meinen eigenen Augen wiederholt gesehen und kann die Wahrheit des Gesagten verbürgen. Mit acht Jahren bereits wurde ich Ministrant in der Kosteletzer Kirche und besuchte in den Jahren 1861—63 regelmässig die Rorate-Messe in Begleitung irgend eines Hausgenossen. . . . . Ich weiss mich besonders an ein Phänomen zu erinnern, das mir lebhaft im Gedächtniss geblieben ist. Es war eine schöne Nacht, der Boden war leicht gefroren, so dass er unter den Schritten ein wenig nachgab, in den Furchen lag wenig Schnee, während die Schollen schwarz erschienen; die Luft war frisch und trocken. Kaum hinter das Dörfchen gekommen, sahen wir auf den Feldern, gegen die Wiesen zu, viele Irrlichter tanzen. Eines war besonders schön und hüpfte lustig auf einer Stelle. Ich zeigte auf dasselbe und sagte (mährisch): das ist ein schönes Irrlicht *(bludička)*. Mein Begleiter klopfte mir auf die Finger und sagte: „Auf Irrlichter darf man nicht zeigen, sonst behelligen sie einen". Das Irrlicht schoss dann mit rasender Schnelligkeit auf uns zu, hüpfte in der Entfernung von etwa 20 Schritten, lief zurück, tanzte mit einigen andern, näherte sich wieder und so fort. . . ."

Nach der weitern Mittheilung, dass die Irrlichter im alltäglichen Gespräch des Dorfes eine grosse Rolle gespielt hätten und meist als die Seelen ungetaufter Kinder betrachtet würden, fügt Professor Horák hinsichtlich der Fortdauer der Erscheinung hinzu, dass er in den letzten Ferien (also 1895) sein Geburtsdorf wieder besucht und seinen Oheim Grossbauer Franz Pravda gefragt habe, ob man noch immer zur Adventszeit daselbst Irrlichter sähe? „Er sah mich verwundert an und meinte: „„die Lichteln auf den Morästen? Ja, warum sollte man sie nicht sehen?““ Aus dieser verwunderten Gegenfrage ergab sich für Professor Horák, dass die Irrlichter daselbst eine noch jetzt jedes Jahr zur Adventszeit sich wiederholende Naturerscheinung darstellen. Als er den Oheim dann weiter befragte, ob man die Irrlichter auch ausser der Adventszeit sähe, dachte dieser eine Weile nach und sagte: „„Das kann ich weder behaupten noch bestreiten. Ausser der Adventszeit pflegt man das Haus erst mit der Morgendämmerung oder später zu verlassen und in der Dämmerung sieht man keine Irrlichter mehr.““

Wir hätten hier eine plausible Erklärung für die von dem Unterzeichneten früher hervorgehobene Angabe, dass und warum in katholischen Ländern die Irrlichter vorzugsweise in der Adventszeit gesehen werden. Ich hatte dabei in erster Linie an die absterbende Natur und an die Herbstluft gedacht, welche vielleicht Verwesungsgase zum Leuchten bringe. Allein die schnelle Bewegung der Horákschen Irrlichter giebt uns ein neues Räthsel auf, wenn man nicht an Augentäuschung und Verwechselung der an verschiedenen Stellen auftauchenden und verschwindenden Lichter denken darf. Der schnelle Ortswechsel wäre dann eine Täuschung, wie beim Wettlauf von Hase und Swinegel. Oder darf man annehmen, dass schnell dahinstreifende Nachtthiere durch ihre Tritte dem feuchten Boden die Lichterscheinungen bald hier, bald dort entlocken? Professor Horák hat seinem Berichte eine eingehende Terrainschilderung beigegeben, um zu beweisen, dass hier Auflösungen des Räthsels — wie sie bei den hartnäckigen Gegnern der Irrlichter Parade machen, indem sich jedes Mal herausstellt, dass Regenwürmer suchende Angler mit Laternen, oder Krebsfischer mit Fackeln den Spuck im Sumpf erzeugten — ausgeschlossen seien. Jedenfalls hat also Professor Horák die Irrlichter-Freunde mit einem gelobten Lande bekannt gemacht, wo diese Naturerscheinungen noch heute alljährlich auftreten sollen. Es würde also nur darauf ankommen, dass ein österreichischer Physiker oder Chemiker sich dort einmal zur rechten Zeit für einige Wochen einquartirte und auf den Fang dieser geheimnissvollen Tückebolde ausginge.

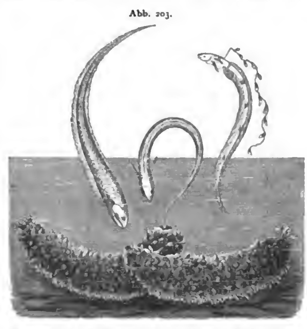
Carus Sterne. [4444]

* * *

In Holothurien Wohnung nehmende Fische. (Mit einer Abbildung.) „Diese Nacht", schreibt ein Herr B. E. S. am 14. Juli 1895 aus dem Seminar von Funchal (Madeira) an den *Cosmos*, „war ich Augenzeuge einer sehr seltsamen Erscheinung. Ein alter erfahrener Fischer hatte mir gestern in einem Gefässe eine Seegurke von 0,4 m Länge gebracht und dazu einen Fisch von fast derselben Länge, der sehr dünn und langschwänzig, ausserdem derartig durchsichtig war, dass man deutlich die Rückgratswirbel an ihren blauen und rothen metallischen Reflexen erkennen konnte. Seegurke und Fisch waren diesem alten Kenner der Seethiere unbekannt, und er versicherte, dass die Holothurie den Fisch bis zum halben Leibe verschluckt hatte, dass er ihr aber entschlüpft sei.

Ich sandte den hübschen Fisch einem ausgezeichneten Naturforscher; an der Holothurie aber wollte ich ihre verschiedenartigen Bewegungen, die Tentakel, Färbung u. s. w. beobachten, bevor ich sie in Alkohol tauchte, das einzige Mittel, sie zu conserviren. Als ich mich gegen 10 Uhr Abends von Neuem mit Licht näherte, um sie zu beobachten, sah ich zu meinem grossen Erstaunen zwei oder drei Fischköpfe, die ebenso lebhaft wie glänzend aussahen, aus der Kloakenöffnung der Holothurie hervorschauen, die sich aber bei meiner Annäherung ins Innere des Thieres zurückzogen, um ganz zu verschwinden, sobald ich das Wasser berührte. Nach einem Zwischenraum von einer Viertelstunde finde ich sie zweimal von Neuem halb hervorgekommen, aber meine Versuche, sie herauszubringen, sind vergeblich; sie ziehen sich jedesmal sogleich zurück. Ein drittes Mal sehe ich

Abb. 203.



Fierasfer acus nebst Seegurken, in deren Kloakenöffnung der Fisch mit dem Schwanzende voran einschlüpft, daneben die Larve *(Vexillifer)*. (Nach Nr. 2047 der *Leipziger Illustrirten Zeitung*).

aber, dass die beiden Fische kaum noch mit dem Schwanzende in Verbindung mit der Holothurie stehen, und diesmal gelingt es, sie durch eine schnelle Handbewegung völlig von derselben zu trennen. Es waren Fische der nämlichen Art, wie der ersterhaltene vom Morgen. Eine halbe Stunde nachher erblicke ich noch zwei halb hervorgekommene Fische und um 3 Uhr Morgens sehe ich sie ihre Erholung frei im Bassin suchen . . ."

Diese fünf Exemplare stellten sich als *Fierasfer acus Kaup.* heraus, von dem es seit Langem bekannt ist, dass er ein Mitesser der Holothurie ist und in ihrem Körper lebt. Das Merkwürdige des Falles, und weshalb wir ihn mittheilen, bestand darin, dass fünf Exemplare dieses zierlichen Fisches, welcher die Gestalt eines winzigen glashellen Aales besitzt, in einer einzigen Holothurie Wohnung genommen hatten, einer Thierart, die allerdings schon von Karl Vogt mit einer lebenden Hotel-Wirthschaft verglichen wurde, da sie auch Schnecken und andere Gäste zu beherbergen pflegt. Die etwa zehn bisher beschriebenen *Fierasfer*-Arten des Mittelmeeres, Atlantischen und Stillen Oceans quartieren sich auch bei Quallen, Seesternen und Muscheln ein und haben, um bequem bei ihren Wirthen aus- und einschlüpfen zu können, die Bauchflossen verloren. Damit sie zur

Befriedigung ihrer Bedürfnisse den Körper ihres Wirthes nicht jedesmal zu verlassen brauchen, ist der After bei ihnen bis an die Kehle emporgerückt, und sie haben mithin nur nöthig, den Vordertheil ihres Körpers ein wenig hervorzustrecken, um sich zu entleeren. Da sie von den in den Körper ihrer Wirthe mit dem Wasserstrom eindringenden kleinen Organismen leben, thun sie denselben wenig Schaden, sofern sie deren Körper nicht wie eigentliche Schmarotzerthiere anzapfen. Merkwürdig ist noch, dass man sie wiederholt in der Perlmutterschicht ihrer Wohnmuschel eingepanzert gefunden hat, sicher das farbenreichste Grab, das irgend einem Wirbelthiere beschieden sein kann.

Die Jungen dieser Mitesserfische sind im Meere frei lebende Thiere (Abb. 203), die an einem harten Stäbchen einen langen Wimpel *(vexillum)* tragen und darnach 1870 von Filippi *Vexillifer* (Fahnenträger) genannt wurden. Man kannte diese durchsichtigen, an der Oberfläche des Meeres schwimmenden, rosaschimmernden Fische schon längere Zeit, bevor Emery nachweisen konnte, dass es die Larven von *Fierasfer*-Arten seien. Der Wimpel mit seinen schwarz-weissen Anhängen hat eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen Röhrenquallen, welche von den Seethieren gemieden werden, weil sie Nesselorgane besitzen, und dient daher der Larve, welche den trügerischen Schein erweckt, als ob sie damit ebenfalls nesseln könnte, zum Schutze. Bei der weitern Entwickelung der Larve fällt die Fahnenstange, die durch den lang ausgezogenen Dornfortsatz des zweiten Wirbels gebildet wird, mitsammt der Fahne ab, und der Fisch sucht nun seinen Schutz im Leibe anderer Thiere. E. K. [4243]

* * *

Der erste Plesiosaurus in Amerika wurde unlängst von W. C. Knight in den sog. *Baptanodon*-Schichten des obern Jura von Wyoming aufgefunden und vorläufig als *Cimoliosaurus rex* eingereiht. Es war ein grosses Thier mit 1200 mm langen Oberschenkeln und 105 mm langen untern Zehengliedern, dessen genauere Beschreibung der glückliche Finder in Gemeinschaft mit Professor Williston bald liefern wird. Der Horizont des Fundes liegt unter demjenigen der grossen Dinosaurier. *(Science.)* [4385]

* * *

Die Geologie, Pflanzen- und Thierwelt der Galapagos-Inseln, welche Darwins Interesse im hohen Grade erregt hatten, gaben neuerdings Herrn W. Botting Hemsley (in *Nature* vom 24. October 1895) Veranlassung, die stark angefeindete Theorie von Dr. G. Baur über die Entstehung dieser Inseln von Neuem der Prüfung zu empfehlen. Baur, welcher sich 1891 drei Monate auf diesen Inseln befand, stellte nämlich die Ansicht auf, dieselben müssten unter einander im Zusammenhange gestanden haben und in einer noch früheren Erdperiode mit dem Festlande Südamerikas in Verbindung gewesen sein, mit dem ihre Thier- und Pflanzenwelt in den Gattungen und Familien genaue Uebereinstimmungen zeige. Die letztere Thatsache hob schon Darwin hervor und Hemsley kommt auf Grund einer neuen Aufnahme des Pflanzenbestandes dieser Inseln durch B. L. Robinson und J. M. Greenman zu dem Schlusse, dass wirklich kaum anzunehmen sein dürfte, Winde und Vögel könnten die Samen der amerikanischen Pflanzen über eine so weite Wasserwüste getragen haben, wenn nicht in geologischen Zeiten irgend eine Verbindung, eine Mittelstation oder dergl. bestanden hätte. Darwin war sehr von der Thatsache überrascht worden, dass jede dieser Inseln meist eine verschiedene Art derselben Gattung von Schildkröten und Spottdrosseln aufwies, und Baur hat diese Beobachtung während seines längeren Aufenthalts im Besonderen auf die Eidechsen der Gattung *Tropidurus* ausgedehnt, von denen auf 12 Inseln des Archipels beinahe ebenso viele Arten oder Abarten vorkommen. Dieselbe Verschiedenheit zeigte eine Wolfsmilchart *(Euphorbia viminea)*, welche Sir Joseph Hooker zuerst von der Albemarle-Insel beschrieben hatte, auf den einzelnen Inseln. Baur sammelte dieselbe auf 8 Inseln des Archipels, und fast auf jeder einzelnen zeigte die Pflanze einen grundverschiedenen Charakter. Ebenso verhielt es sich mit *Acalypha*, einer Gattung derselben Familie, die fast auf jeder Insel einen anders gearteten Vertreter hat, so dass einige Botaniker diese Formen als besondere Arten, andere nur als Spielarten einer Art, d. h. beginnende Arten, betrachteten. Nirgends lässt sich besser der Einfluss der Isolirung auf neu entstehende Arten studiren wie hier, und die gesammte Fauna und Flora dieser Inseln ist gleichsam eine einzige Illustration für die Darwinsche Theorie, die auch hier ihre Heimath hat, denn nirgends hat Darwin einen stärkeren Anstoss für seine neue Naturanschauung gefunden, als auf den Galapagos-Inseln. Im besonderen Grade erregten seine Aufmerksamkeit die *Cactus*-Arten, welche in Chile häufig sind, aber auf Juan Fernandez ganz fehlen. Er fand *Opuntia galapageia* der James-Insel mit einem 2—3 m hohen, etwa 0,3 m dicken Stamm, der dicht mit starken Stacheln besetzt war, um ihn gegen die Angriffe hungriger und durstiger Thiere, als welche hier besonders grosse (1,5 m lange) Eidechsen und Schildkröten in Betracht kommen, zu schützen. Wenn er einen Zweig abbrach, so kamen alsbald die gar nicht scheuen Thiere der Insel, um daran zu fressen, und er sah Vögel und Eidechsen neben einander an solchen Stücken vereint. Dr. N. J. Andersson, ein schwedischer Botaniker, welcher die Inseln 1851 besuchte, sah denselben *Cactus* auf allen Inseln und beobachtete noch 4—5 andere Arten.

Ein auffälliger Zug dieser Inselflora besteht nun darin, dass ihr die endemischen Gattungen, d. h. solche Gattungen, die nirgends sonst vorkommen, oder hier den Mittelpunkt ihrer Verbreitung haben, fast ganz fehlen. Selbst die zwei oder drei Compositen-Gattungen, welche auf diese Inseln beschränkt sind, zeigen sich mit amerikanischen Gattungen so nahe verwandt, dass man sie als aus solchen entstanden betrachten muss. Es sind Alles amerikanische Pflanzen, die sich hier nur nach Entstehung des Archipels auf den einzelnen Inseln besonders differenzirt haben. Aehnliche Bedingungen und Erscheinungen wiederholen sich in den tiefen Thälern der grossen Bergketten Nord-Indiens und West-Chinas, woselbst auf grosse Entfernungen hin die Gattungen der benachbarten Thäler dieselben sind und nur die Arten wechseln. Eine ähnliche Erscheinung bieten bekanntlich auch die Andengipfel Südamerikas, von denen beinahe jeder seine eigenen Colibris und andere Thiere hat. Kurz, Baurs botanische Sammlungen, die bei der genaueren Durchforschung etwa ein Dutzend neuer Arten der vorherrschenden Gattungen ergaben, bestätigen die Darwinschen Eindrücke in jeder Beziehung und machen die Frage der geologischen Geschichte dieser Inselgruppe zu einem sehr wichtigen Zukunftsproblem.

Ueber die Geologie der Galapagos-Inseln las kürzlich Herr Wolf in der Berliner geographischen Gesellschaft eine Arbeit, in welcher dieselben als rein vulkanische Erhebungen charakterisirt wurden. Man fände dort keine

Spur älterer nicht vulkanischer Formationen, kein Theil des einfachen geologischen Aufbaus sei durch ausgedehnte Verwerfungen oder Störungen ausgezeichnet, die vulkanischen Aufhäufungen erhielten sich fast unverändert, wie sie entstanden wären und selbst die Erosion hätte wenig daran geändert. Man erkenne zwei verschiedene Eruptions-Perioden, eine ältere und eine jüngere, von denen die erstere unter dem Meeresspiegel verlief und das Fundament lieferte, über welches sich die späteren Eruptionsmassen ergossen und aufschütteten. Die Tiefe des Meeres in der Umgebung sei eine sehr beträchtliche. Vom geologischen Gesichtspunkte sei das Alter des Archipels von sehr jungem Datum und vertrauenswürdige Nachrichten erzählten, dass der Krater der Narborough-Insel noch vor 300 Jahren in Thätigkeit gewesen sei. Demnach müsste die Inselgruppe als rein oceanischen Ursprungs betrachtet werden und die Hypothese einer ehemaligen, sie mit Amerika verbindenden Landbrücke erschiene unhaltbar. Pflanzen und Thiere müssen demnach übers Meer eingewandert sein. Was die einheimischen Thiere beträfe, so wären die Vögel noch heute dem Menschen gegenüber so wenig scheu, wie sie Darwin auf seiner Reise gefunden hätte. Wenigstens wäre dies bei allen denjenigen Vögeln der Fall, welche nicht fähig wären, den Archipel zu verlassen: sie setzten sich auf die Schulter der Reisenden nieder und Falken liessen den Menschen so nahe an sich herankommen, dass man sie mit dem Stocke tödten konnte. Die guten Flieger dagegen, welche im Stande wären, die Küste des Continents zu erreichen, und auch die Schwimmvögel verhielten sich ganz anders. Sie kennten den Menschen mit seiner Handlungsweise und misstrauten derselben. Nach ihrer Furchtlosigkeit oder Scheu dem Menschen gegenüber könnte man, sagt Herr Wolf, leicht die auf den Galapagos-Inseln einheimischen Vögel von den fremden Besuchern unterscheiden. Die Riesenschildkröte (*Testudo elephantopus*) sei beinahe ausgerottet, die grossen Land- und Meer-Eidechsen (*Amblyrhynchen*) dagegen seien noch in Menge vorhanden. K. [4375]

* * *

Ueber eine Gruppe grosser devonischer Panzerfische, die neuerdings in Ohio aufgefunden wurden, legte Professor E. Claypole auf der letzten britischen Naturforscher-Versammlung mehrere sehr wichtige neue Beobachtungen vor. In den obern devonischen Schichten sind daselbst neuerdings zahlreiche grosse Panzerfische gefunden worden, die denen verwandt sind, welche Agassiz und Hugh Miller aus dem alten rothen Sandstein von Schottland beschrieben haben, dieselben aber vielfach an Grösse übertreffen. Der älteste dieser Panzerfische *Dinichthys*, welchen Dr. Newberry studirt hat, glich einem gepanzerten Ritter, dessen Kopf allein 0,3—1,0 m lang war. *Titanichthys*, eine zweite Art, war, obwohl von geringerer Körperfülle, noch länger. Der 1893 von Claypole entdeckte *Gorgonichthys* war der fürchterlichste von allen und besass etwa 0,6 m lange Kinnladen von enormer Grösse und Dicke, an denen Zähne oder Spitzen von 16—24 cm Länge sassen! Eine vierte 1894 entdeckte Art, *Brontichthys*, war nicht kleiner, und alle stehen sie der seit lange bekannten Gattung *Coccosteus* nahe, nur dass sie so viel grösser und kriegerischer aussehen und dadurch eine Idee von dem Kampfgewühl in diesen Meeren erwecken. Neben ihnen wurden Cladodonten, lange schlanke Haifische mit wohlentwickelten grossen Brust- und Schwanzflossen gefunden, die letztere halbkreisförmig, so dass der Schwanz einer stark zugespitzten Schaufel glich. Das grösste dieser vollständig gefundenen Cladodon-Exemplare war nur etwa 2 m lang, aber es wurden Reste von andern doppelt so langen Arten gefunden, welche zeigten, dass diese bisher der Steinkohlenzeit zugetheilten Fische schon zur Devonzeit in mächtiger Entwickelung vorhanden waren und den ungefügen Panzerfischen die Beute und vielleicht sogar die Existenz streitig machten. E. K. [4380]

* * *

Ein altweltlicher Bücherwurm in der neuen Welt. An alte Büchersammlungen, die nicht viel benutzt werden, wie z. B. die Klosterbibliotheken, knüpft sich bekanntlich der Fluch, dass sie von Käferlarven durchbohrt werden, die quer durch den ganzen Band gehen und Seite für Seite scharf durchlochen. Der gewöhnlichste und verbreitetste Bücherbohrer ist der wegen seiner schönen kammförmig gefiederten Fühler sogenannte Kammbohrkäfer (*Ptilinus pecticornis L.*) oder vielmehr dessen Larve, die eigentlich im Holze lebt und sich nur durch die hölzernen Deckel der alten Bücher und nicht durch deren Inhalt verlocken liess, die mühsame Durchquerung dieser gelehrten Welten anzustreben. Darum ist diese Larve auch in den mit Pappe eingebundenen neueren Büchern viel weniger zu finden. E. A. Schwarz berichtet in einem der letzten Hefte des leider jetzt eingegangenen *Insect Life*, dass ein anderer Bohrkäfer (*Nicobium* oder *Anobium hirtum*), ein Verwandter des bekannten Klopfkäfers, welcher den Aberglauben der Todtenuhr nährt, sich seit einiger Zeit in Louisiana unliebsam bemerkbar gemacht hat. Er ist augenscheinlich mit alten spanischen Bibliotheken nach Amerika gelangt, denn in Europa ist die Heimat dieses wärmeliebenden Insekts auf Spanien und Südfrankreich beschränkt. Er ist wahrscheinlich gefährlicher als die vorige Art, da die *Anobium*-Arten sich weniger auf Holzzernagen beschränken. Da man kein wirksames Mittel, ihn zu vernichten, kennt, hat man sich entschlossen, einen Theil der am stärksten besetzten Bände zu verbrennen. Es dürfte aber genügen, solche Bücher kurze Zeit in einem luftdicht geschlossenen Behälter den Dämpfen von Schwefelkohlenstoff auszusetzen, welcher wohl alle Insekten tödten dürfte. E. K. [4381]

* * *

Kohlenstaubexplosionen. Die englische Commission für die Untersuchung der bei den Kohlenstaubexplosionen in Bergwerken obwaltenden Verhältnisse hat in ihrem neulich erschienenen zweiten Bericht besonders Folgendes ausgeführt: Die Gefahr einer Explosion schlagender Wetter wird durch die Anwesenheit von Kohlenstaub bedeutend vermehrt; auch kann eine solche Explosion durch den in Folge der Erschütterung der Atmosphäre aufgewirbelten Staub unendlich viel schwerere Folgen bewirken. Aber auch ganz ohne die Anwesenheit von explosiven Gasen ist der Staub einer Explosion fähig in Berührung mit einer starken Flamme, besonders mit der bei einer Sprengung erzeugten; dagegen scheinen kleine Flammen, auch die der Grubenlampen, eine Staubexplosion von irgend welchem Belang nicht erregen zu können. Das wirksamste Mittel zur Beseitigung jeder Gefahr würde das gänzliche Verbot von Sprengarbeiten sein, welches aber für Bergwerke mit hartem Zwischengestein kaum annehmbar wäre; dagegen kann schon durch Vermeidung solcher Sprengstoffe, welche eine starke Flamme geben, wie besonders des schwarzen Pulvers, viel gewonnen werden. Ferner empfiehlt die Commission, darauf zu achten, dass der Kohlenstaub so häufig als möglich fortgeschafft wird. [4399]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch der Erfindungen. Begründet von H. Gretschel und H. Hirzel. Herausgegeben von A. Berberich, Georg Bornemann und Otto Müller. Einunddreissigster Jahrgang. Mit 18 Holzschn. im Text. 8°. (VI, 379 S.) Leipzig, Quandt & Händel. Preis 6 M.

Auf das vorliegende Werk haben wir bereits beim Erscheinen seiner früheren Jahrgänge wiederholt hingewiesen. Wir haben gesagt, dass dasselbe die verschiedenen Wissensgebiete in etwas ungleichmässiger Weise berücksichtigt, von denjenigen Capiteln aber, welche den Verfassern geläufig sind, eine recht hübsche Uebersicht giebt. Der aus der Zeit der Begründung des Werkes in den sechziger Jahren stammende Titel ist heute eigentlich nicht mehr gerechtfertigt. Denn einerseits pflegt man heutzutage den Begriff der Erfindung strenger zu umgrenzen, als es damals der Fall war, andererseits hat sich dieses Jahrbuch mehr und mehr zu einem Bericht über die Fortschritte der wissenschaftlichen Astronomie, Physik und Chemie herausgebildet. Von Erfindungen ist in dem vorliegenden Jahrgange vielleicht noch weniger die Rede, als in irgend einem der früheren. Wohl aber sind verschiedene wichtige Entdeckungen des letzten Jahres eingehend und sachgemäss besprochen. Wenn die Verfasser die Absicht haben, in gleicher Weise fortzufahren, so glauben wir nicht, dass es eine allzu grosse Verletzung der Pietät gegen die Begründer wäre, wenn sie das Werk umtaufen und in Zukunft als ein Jahrbuch der Entdeckungen bezeichnen wollten. Auf den Hauptfehler des Werkes, das Fehlen eines Registers, glauben wir schon bei der letztjährigen Besprechung hingewiesen zu haben. S. [4404]

* * *

Technisch-Chemisches Jahrbuch 1893—1894. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie vom April 1894 bis April 1895. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. Siebzehnter Jahrgang. Mit 205 i. d. Text gedr. Illustr. gr. 8°. (VIII, 636 S.) Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 12 M.

Das vorliegende Werk behandelt in übersichtlicher Weise die Errungenschaften der chemischen Industrie während des verflossenen Jahres. Es gründet sich im Wesentlichen auf die Patentlitteratur, welche es in erschöpfender Weise auszüglich wiedergiebt. Durch knappe Darstellung und engen Druck gelingt es dem Verfasser, das gewaltige Gebiet im Raum eines mässigen Bandes zu behandeln. Wo es das Verständniss erfordert, sind einfache aber klare Skizzen zur Erklärung beigefügt. Am Schlusse des Werkes findet sich ein ausführliches Namen- und Sachregister, sowie ein besonderes Register über die während des letzten Jahres entnommenen Patente chemischen Inhaltes. Das Werk kann allen Denen, welche sich über die Fortschritte der chemischen Industrie auf dem Laufenden erhalten wollen, angelegentlichst empfohlen werden. WITT. [4402]

* * *

Daniel, Dr. Hermann Adalbert. *Handbuch der Geographie.* Sechste, vielfach verbess. Aufl. Neu bearb. von Prof. Dr. B. Volz. gr. 8°. 4 Bände. (Bd. I: XII, 1151 S.; Bd. II: VIII, 1157 S.; Bd. III: VI, 541 S.; Bd. IV: VIII, 1053 S.) Leipzig. O. R. Reisland. Preis 36 M.

In dem eben Genannten liegt uns ein Werk vor, zu dessen Empfehlung wir Nichts mehr zu sagen brauchen. Schon der Umstand, dass eine sechste Auflage nothwendig war, beweist, wie werthvoll und wichtig dieses Werk in den Kreisen aller Gebildeten geworden ist. In der neuen Bearbeitung von Professor Dr. B. Volz hat es eine Vollkommenheit erreicht, wie man sie wohl nur wenigen derartigen Werken nachrühmen kann. Neben den genauesten geographischen Angaben, die sich auf die Ergebnisse der neuesten Forschungen stützen, enthält es eine Reihe interessanter Schilderungen, die uns eine eingehende Kenntniss der Entwickelung, Beschäftigung, der politischen und gesellschaftlichen Verhältnisse jedes einzelnen Landes zu geben wohl geeignet sind. Die Art und Weise der Darstellung sowie die Reichhaltigkeit des Gebotenen machen die Lectüre dieses Werkes zu einem hohen geistigen Genuss und werden ihm zu den alten Gönnern noch viele Freunde hinzu erwerben. K. M. [4442]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bülow, F. J. von, Prem.-Lt. a. D. *Deutsch-Südwestafrika. Drei Jahre im Lande Hendrik Witbois.* Schilderungen von Land und Leuten. Mit zahlreichen Abbildgn. nach photograph. Aufn. u. 2 Kart. gr. 8°. (VIII, 365 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 6 M.

Rammelsberg, Dr. C. F., Prof. *Handbuch der Mineralchemie.* II. Ergänzungsheft z. 2. Aufl. gr. 8°. (VIII, 475 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 14 M.

Schweiger-Lerchenfeld, A. Frhr. von, *Die Donau als Völkerweg, Schiffahrtsstrasse und Reiseroute.* Mit 467 Abb. u. Karten u. zwar 6 Karten i. Farbendruck, 1 Diagramm in Farbendruck, 2 Separat-Karten in Schwarzdruck, 22 Vollbilder, 338 Abb. im Text und 98 Text-Karten, Diagramme, Graphikons, Risse u. s. w. gr. 8°. (VIII. 949 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 15 M.

Knuth, Dr. Paul., Prof. *Flora der nordfriesischen Inseln.* 8°. (X. 163 S.) Kiel, Lipsius & Fischer. Preis 2,50 M.

Düvell, Fritz. *Wind und Wetter.* Mit einem Vorwort von Friedrich Arens. (Kleine Studien, Wissenswertes aus allen Lebensgebieten. Herausgeg. von A. Schupp. Heft 18.) 8°. (61 S.) Leipzig, August Schupp. Preis 0,50 M.

Albrecht, Dr. H. *Handbuch der praktischen Gewerbehygiene* mit besonderer Berücksichtigung der Unfallverhütung. Unt. Mitwirkung v. E. Claussen, G. Evert, Prof. K. Hartmann, E. Krumbhorn, W. Oppermann, R. Platz, Dr. Th. Sommerfeld, C. Specht, Dr. Sprenger, Dr. A. Villaret herausgeg. Mit 756 Fig. (In 5 Lfgn.) Lieferung 5 (Schluss). gr. 8°. (S. 721—1053.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Subskriptionspreis 7 M. (complet Preis 27 M.)

Kessler, Jos., Ing. *Berechnung und Konstruktion der Turbinen.* Eine kurzgefasste Theorie in elementarer Darstellung mit erläuternden Rechnungsbeispielen. Mit 45 in den Text gedr. Abb. gr. 8°. (48 S.) Hildburghausen. Otto Pezoldt. Preis 1,40 M.

Biscan, Prof. Wilh., Elektr. *Die Dynamomaschine.* Zum Selbststudium für Mechaniker, Installateure, Maschinenschlosser, Monteure etc., sowie als Anleitung zur Selbstanfertigung von Dynamomaschinen, leicht fasslich dargestellt. Mit 115 Abb. u. Konstruktionszeichnungen. 4. vermehrte Auflage. gr. 8°. (130 S.) Leipzig, Oskar Leiner. Preis 2 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 333. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 21. 1896.

Kohlen- und Eisengewinnung in Süd-Russland.

Von Gustaf Krenke.

Russland ist und wird noch lange Zeit ein vorwiegend Ackerbau treibendes Land bleiben, das mit seinen Getreidemassen auf die Preise der landwirthschaftlichen Erzeugnisse von West-Europa drückt. Aber neben diesen Pflanzen-Erzeugnissen, die der Oberfläche des Bodens abgewonnen werden, birgt Russland in seinem Untergrund noch ungeahnte Schätze an Petroleum, Kohlen, Eisen und anderen Erzen. Petroleum wird vorzugsweise am Kaukasus in der Gegend von Baku gewonnen. Die Kohlenförderung betrug 1893 fast 460 Millionen Pud (1 Pud gleich 16,38 kg), davon entfielen fast 240 Millionen, also mehr als die Hälfte auf das im Süden Russlands gelegene Donetzbecken, 192 Millionen auf Polen, 15 Millionen auf den Ural, fast 11 Millionen auf das Moskauer Becken und $1^1/_2$ Millionen auf den Kaukasus. Im Vorjahre waren ausserdem noch etwas über 1 Million Pud für das Becken von Kuznetzk (südlich von der ostpreussischen Grenze) aufgeführt. Die kaukasische Kohlenförderung entfällt fast ganz auf die Gruben von Tkwibuli (175 Werst von Batum), die der bisherige Besitzer v. Novosselsky 1895 an die Gesellschaft der Kohlenwerke und Presskohlenfabrik von Tkwibuli verkauft hat; die Gesellschaft, die über ein Grundkapital von zwei Millionen und ein Anleihekapital von 1160000 Rubel Gold verfügt, hat eine rückzahlbare Staatsbeihülfe von 1050000 Rbl. erhalten, um den Betrieb dieser einzigen in der Nähe des Schwarzen Meeres gelegenen Kohlengrube bedeutend ausdehnen zu können. Das Hauptfeld der russischen Kohlenförderung ist jedenfalls das Donetzbecken.

Der Donetz oder kleine Don, der diesem Becken seinen Namen giebt, entspringt bei Charkow und endet nach 1100 km langem, vorwiegend nach Südwesten gerichtetem Lauf im Don 130 km von dessen Mündung. Die Südseite des Donetzthales ist etwa 60 km breit; an diesem rechten Ufer des Flusslaufes sowie am nördlichen Ufergelände des Asowschen Meeres liegt das Kohlenbecken, das sich vom unteren Donetz im Osten bis Jassinovataja, Konstantinowka und Slawjansk im Westen auf etwa 270 km Länge erstreckt. Der Nordrand des Beckens entfernt sich wenig von dem Flusslauf des Donetz und seine Südgrenze, welche mit dem ost-westlichen Ufer des Asowschen Meeres die gleiche Richtung verfolgt, bleibt bis zur Höhe von Mariupol im Westen etwa 60 km von diesem Ufer entfernt. Das Becken hat also von Nord nach Süd eine Breite von 70 km im östlichen und von 110 km im westlichen Theil; die Gesammtfläche ist grösser als jedes andere Kohlen-

becken von Europa und erstreckt sich noch auf den östlichen Theil des Gouvernements Jekaterinoslaw im Westen des Kalmius, sowie auf den westlichen Theil des Gebietes der Donischen Kosaken zwischen Donetz und Don. Der Hauptreichthum des Donetzbeckens besteht aus Kohlen und Eisen; ausserdem finden sich dort Steinsalzlager, die bereits seit zwei Jahrhunderten in Bachmut, Briantsewka und Jlawiansk ausgebeutet werden, ferner Blei-, Zink-, Kupfer-, Antimon- und Quecksilber-Lager, endlich Graphit, feine Porzellanerde, Alabaster, Marmor und Schiefer.

Die Kohle befindet sich im Allgemeinen in parallelen Schichten, die durch Lagen von Thonschiefer und Sand getrennt sind. Man kennt gegenwärtig etwa 300 Flötze, deren Stärke im einzelnen zwischen 2 und 7 Fuss (1 Fuss russisch = 0,3048 m) schwankt. Das Donetz-Kohlenbecken kann in acht Gruppen getheilt werden; 1. die Gruppe des oberen Donetz, welche 4 Flötze von einer Gesammtstärke von 13,3 Fuss enthält; 2. die Gruppe von Bissitschaja-Balka, die 13 Flötze von 30 Fuss Gesammtstärke enthält; davon sind indessen nur 7 Flötze abbauwürdig; 3. die Gruppe von Longani mit 35 Flötzen; 4. die Gruppe von Longantschik; 5. die Gruppe von Kamenka; 6. die Gruppe von Krasni-Kut; 7. die Gruppe von Forza-Kalmius und 8. die Gruppe des unteren Donetz. Die Anzahl der Flötze bei diesen letzten Gruppen schwankt zwischen 4 und 35 mit einer Gesammtstärke von 13 bis 30 Fuss. Die Analyse der Kohlen dieser acht Gruppen ergab 16,60 bis 69,15 v. H. Kohlenstoff, 41 bis 30,28 v. H. flüchtige Stoffe und 12,40 bis 0,57 v. H. Asche.

Im Jahre 1893 waren 116, im Jahre 1894 aber bereits 127 Kohlengruben im Betriebe. Im Jahre 1894 wurden 3292695 t Kohle, 18 v. H. mehr als im Vorjahre, auf den Eisenbahnen befördert; dies kann man als die Gesammtförderung ansehen. In den vorhergehenden Jahren hatte die durchschnittliche jährliche Zunahme nur 6 v. H. betragen: die Mehrförderung des Jahres 1894 hatte einerseits in der allgemeinen Vermehrung des Verbrauchs und andererseits darin ihren Grund, dass die russischen Bahnen die im Sommer 1893 erschöpften Bestände an Heizstoffen ergänzen mussten. Eine Förderung von mehr als 100000 t hatten nur 10 Gesellschaften: 1. die Französische Bergwerks- und industrielle Gesellschaft, welche 1874 in Kurakowka gegründet wurde und sich seitdem auch in Rutschenko eingerichtet hat, mit einer Förderung von 362617 t (gegen 375092 t 1893); 2. die Bergwerks-Industrie-Gesellschaft Alexejewka mit 358017 t (gegen 290380 t 1893); 3. die Kohlen-Industrie-Gesellschaft von Süd-Russland mit 298035 t (gegen 190220 t 1893); 4. die Kohlen-Gesellschaft von Gulubowka-Berestow mit 285055 t (gegen 250632 t 1893); 5. die ursprünglich den Erben Ilowaïsky gehörenden Kohlenwerke von Makeewka mit 253910 t (gegen 258962 t 1893). Diese 11600 Dessätinen (1 Dessätine = 1,09 Hektar) umfassenden Kohlenfelder wurden im Jahre 1895 an die ursprünglich belgische, später russisch gewordene Aktiengesellschaft für Kohlen- und Hütten-Industrie im Donetz, die über ein Aktien- und Anleihekapital von 20000000 Fr. verfügt, verkauft; zu den bisherigen drei Schächten sind zwei neue hinzugekommen, von denen einer allein für eine Jahresförderung von 375000 t berechnet ist; 6. die Kohlenwerke Rikofsky mit 142062 t (gegen 141987 t 1893); 7. die Aktiengesellschaft der Prokhorow-Kohlenwerke mit 135482 t (gegen 120886 t 1893). Diese Gesellschaft hat im Jahre 1895 1010 Dessätinen der angrenzenden Domäne Drewitzki, die 1894 eine Förderung von etwa 80000 t hatte, erworben und hofft dadurch ihre Gesammtförderung zu verdoppeln; 8. die Gesellschaft Tschulkowo & Cie mit 129760 t (gegen 49542 t 1893); 9. die Gesellschaft Petro-Mariefwa mit 117055 t (gegen 123105 t 1893); endlich 10. die Französisch-Russische Kohlengruben-Gesellschaft mit 109627 t (gegen 58107 t 1893).

Ein ziemlich ausgedehntes Eisenbahnnetz sorgt für den Absatz der Kohlen. Die Kursk-Charkow-Asow-Eisenbahn bringt die Kohlen einerseits nordwärts nach Moskau, andererseits südwärts nach Taganrog am Asowschen Meere und Rostow am Don; die Jekaterinenbahn führt sie nach dem Dnjepr und weiter nach Nikolajew und Odessa; die Losowo-Sebastopol-Bahn versorgt die Krim; endlich die Donetz-Eisenbahn durchzieht, von der Koslow-Woronesch-Rostow-Bahn ausgehend, das eigentliche Kohlenbecken, nimmt zahlreiche Gruben-Anschlussgeleise auf und eröffnet den Zugang zum Hafen Mariupol am Asowschen Meere. Dieser erst vor einigen Jahren gebaute Hafen ist allein zu dem Zweck geschaffen worden, um den Absatz der Donetzkohlen nach den Häfen des Schwarzen Meeres zu erleichtern. Die Kais von Mariupol haben eine Ausdehnung von 1300 m; der Süd-Hafendamm hat eine Länge von 1518 m und der Nord-Hafendamm eine solche von 488 m bei durchschnittlich 14 Fuss Tiefe. Zwei Wasserdruck-Krahne sind aufgestellt und gestatten ein leichtes und schnelles Ueberladen der Kohlen.

Die Erzeugnisse des Donetz-Kohlenbeckens sind von verschiedener Beschaffenheit: In Kurakowka an der Volchia wird eine etwas kiesige magere Flammkohle gefördert; in Rutschenko am Kalmius ist die Kohle fett und halbfett und wird zum Schmieden sowie zur Lokomotivheizung sehr geschätzt; in Kamenka findet man Kohle derselben Art und auch solche, die zur Koksbereitung geeignet ist; in Gruschewka liegt Kohlenblende. Die Kohlenflötze haben im Allgemeinen regelmässigen und wenig geneigten

Gang und sind ziemlich schwach. Die Kohlenblende des Donetz ist im Allgemeinen durchaus schwarz, von metallischem Glanz und hohem spezifischen Gewicht. Die Magerkohle ist ziemlich widerstandsfähig und hat glanzlose Risse; die halbfette Kohle ergiebt 74,82 v. H. zusammengeballten Koks; die fette Kohle ist schwarz, glänzend, blätterig, zerreibbar, wird zum Schmieden verwendet und kann auch Hüttenkoks liefern; die fette Kohle mit langer Flamme, welche auf dem Roste verwendet wird und zur Gasbereitung dient, ist hart und giebt kein Müll; die trockene Kohle endlich mit langer Flamme ist hart und wenig zerreibbar, sie heizt wenig und findet so leicht keine Verwendung.

Von der Gesammtförderung des Jahres 1894 (3292695 t) verbrauchten die Eisenbahnen 976252 t oder 29,50 v. H., die Salzwerke 54135 t (1,50 v. H.), die Gasanstalten 41847 t (1,25 v. H.), die Dampfschiffe 204987 t (6,50 v. H.), die Hüttenwerke 777915 t (23,75 v. H.), die Zuckerfabriken 338610 t (10,25 v. H.), endlich die andern Gewerbe und die Privat-Haushaltungen 898949 t (27,25 v. H.). Der Verbrauch der Gasanstalten hat sich seit 15 Jahren verneunfacht, derjenige der Dampfschiffe verachtfacht. Von den Eisenbahnen, den ersten Kunden der Donetz-Kohlengruben, sind einige zur Verfeuerung von Erdöl oder Erdöl-Rückständen übergegangen; man kann annehmen, dass den Kohlengruben im Jahre 1894 dadurch ein Absatz von 210000 t entgangen ist. Davon entfallen 135000 t auf die Wladikawkas-Eisenbahn, je 30000 t auf die Moskau-Kursker- und die Südostbahnen und 15000 t auf die Kiew-Woronesch-Eisenbahn.

Noch ist übrigens das Donetzbecken nicht auf dem Höhepunkte seiner Entwickelung angelangt, und es bilden sich namentlich in Belgien zahlreiche Gesellschaften, die an der Ausbeutung theilnehmen wollen. Am 29. August 1894 bildete sich in Brüssel mit einem Grundkapital von 12 Millionen Fr. die Gesellschaft der Kohlenwerke des Donetz-Centrums (Almaznaja), die auf einer Gesammtfläche von 2500 Dessätinen mehr als 400000 t fördern und davon fast die Hälfte in 180 Koksöfen zu Koks verarbeiten will. Im September 1895 hat die belgische Gesellschaft der Kohlenwerke von Marihaye mit einem Grundkapital von 2750000 Rbl. die den russischen Gesetzen unterstehende Industrielle, Kohlenwerks- und Hüttengesellschaft des Uspensk-Beckens gegründet, die auf ihrem fast 7000 ha umfassenden Kohlenfelde bei Lugansk jährlich 500000 t sehr guter Kokskohle zu fördern gedenkt. Im Dezember 1895 haben sich noch drei andere belgische Gesellschaften gebildet, nämlich 1. für die Kohlenwerke von Bielaja (Kapital 3300000 Fr.), welche fast 4000 Dessätinen bei den Dörfern Mikhaïlowna, Isanowka, Jurisewka und Alexejewka erworben hat, 2. für die Kohlenwerke von Warwaropol (Kapital 4000000 Fr.), welche die dem Herrn **Tscheschikoff** gehörigen Kohlenwerke von Warwaropol betreiben will, endlich 3. für die Kohlenwerke von Lugan (Kapital 2700000 Frcs.), welche vom Fürsten **Schirnisky-Schickmatof** Kohlenfelder erworben hat.

Noch schneller als die Kohlenförderung hat sich die Eisengewinnung in Süd-Russland entwickelt. Im Jahre 1883 entfielen von dem erzeugten Roheisen 330000 t auf den Ural, 56000 t auf Mittel-Russland, 43000 t auf Polen und nur 33000 t auf Süd-Russland; im Jahre 1893 aber betrug die Roheisen-Erzeugung im Ural 520000 t, in Mittel-Russland 121000 t, in Polen 164000 t und in Süd-Russland 331000 t. Die Erzeugung hat sich also in einem Jahrzehnt im Ural noch nicht verdoppelt, in Mittel-Russland mehr als verdoppelt, in Polen fast vervierfacht, in Süd-Russland aber verzehnfacht. Neben den hohen Schutzzöllen und den umfangreichen Eisenbahn-Neubauten, welche der russischen Eisenerzeugung allgemein zu Gute kommen, wird Süd-Russland besonders durch den Reichthum an Rohstoffen, Eisenerzen und Kohlen, sowie durch die verhältnissmässig geringe Entfernung Beider von einander begünstigt. Im Donetz-Kohlenbecken finden sich auch Eisenerze, aber namentlich in der Umgegend von Krivoï-Rog, noch nicht 500 km vom Donetzbecken, finden sich reiche Erze von mehr als 60 v. H. Gehalt in bedeutenden und leicht abbaubaren Lagern unter freiem Himmel. Der Aufschwung der Eisenerzeugung in Süd-Russland fängt erst mit der im Jahre 1884 erfolgten Eröffnung der Jekaterinenbahn an; vorher gab es für die Eisenbearbeitung in Süd-Russland nur zwei Hüttenwerke von geringer Bedeutung.

Das erste war die im Jahre 1871 von dem Engländer **Hughes** gegründete Hughes-Hütte, die jetzt der Gesellschaft von Novorossisk (Neu-Russland) gehört und von den vier Söhnen des Gründers geleitet wird; sie liegt bei Jusowo, etwa 130 km von Mariupol, auf dem der Gesellschaft gehörigen riesigen Kohlenfeld, wo auch die 457 Koksöfen der Gesellschaft errichtet sind, während sich die Erzgruben in Krivoï-Rog befinden. Die Gesellschaft hatte Mitte 1895 vier grosse Hochöfen in Brand, einen kleinen Spiegelerzofen und einen fünften grossen Hochofen umgebaut; zwei neue Hochöfen sollen noch hergestellt werden. Zur Stahlerzeugung dienten 10 Siemens-Martin-Oefen, zu denen bis zum Jahresschluss noch zwei hinzukamen, sowie ein Schienen-Walzwerk; der Bau eines Bessemer-Stahlwerks wurde auf das Jahr 1896 verschoben. Der Eisenbearbeitung dienten 20 Puddel-Oefen und drei Stabeisen-Walzwerke. Zur Bedienung aller dieser Anlagen waren 7500 Arbeiter vorhanden, von denen 5000 in den Hüttenwerken

und 2500 in den Kohlengruben beschäftigt wurden. Im Jahre 1894 betrug die Ausbeute 500000 t Kohle und 250000 t Koks, ferner 150000 t Roheisen, 12380 t Rohschienen, 7000 t Stabeisen, endlich 85350 t Stahl in Blöcken und Stangen und 59000 t Stahlschienen.

Im Jahre 1872 gründete der Russe Pastukoff in Sulin an der Woronesch-Rostow-Bahn im Osten des Donetzbeckens ein Hüttenwerk, das aber selbst heute noch nur zwei Hochöfen besitzt und 2000 Arbeiter beschäftigt. Es verwendet Kohlenblende als Brennstoff und erzeugte 1894 10120 t Roheisen, 23380 t Rohschienen und 6000 t fertiges Stabeisen.

Die Eisenerz-Gesellschaft von Krivoï-Rog wurde im Jahre 1881 durch französische Geldleute gegründet und ist bezüglich des Erzgrubenbetriebes die älteste, doch hat sie erst im Jahre 1892 mit der Eisenerzeugung begonnen; sie besitzt einen bedeutenden Erzgrubenbetrieb, hat zugleich ein Kohlenbergwerk in Olowka im Donetzbecken hinzu erworben und hat 40 Koksöfen in Brand und eben so viel im Bau. Das Hüttenwerk liegt auf dem Erzfelde in Gdantzelwka am Südende des Krivoï-Rog-Beckens; bis 1895 hatte die Gesellschaft nur einen Hochofen und erst im November 1895 einen zweiten in Betrieb gesetzt. Im Jahre 1894/95 betrug die Eisenerzförderung 125098 t und die Roheisenerzeugung 21379 t (gegen 227982 bezw. 23153 t im Jahre 1893/94). Diese Menge wird aber durch den zweiten Hochofen mehr als verdoppelt werden.

Die Briansk-Gesellschaft hat ihre Hüttenwerke in Jekaterinoslaw am Dnjepr, halbwegs zwischen dem Kohlen- und Erzfelde (350 km von ersterem und 150 km von letzterem) errichtet. Im Jahre 1885 in Angriff genommen, umfassen ihre Anlagen 4 grosse Hochöfen, 1 Bessemer-Stahlwerk, 4 Martin-Oefen, 30 Puddel-Oefen, 1 Schienen-Walzwerk, 4 Stabeisen-Walzwerke, 1 Kesselschmiede und 1 Brückenbauanstalt. Die Rohstoffe liefern eine Erzgruben-Concession in Krivoï-Rog und ein Kohlenbergwerk im Donetzbecken mit 180 Koksöfen, von denen indessen in Anbetracht der Ueber-Erzeugung neuerdings 80 ausgelöscht wurden. Bei einem Arbeiterstande von 2756 allein für die Hüttenwerke betrug im Jahre 1894 die Erzeugung: 117000 t Roheisen, 14250 t Rohschienen, 9400 t Stabeisen und Eisenblech, 80000 t Rohstahl und 64400 t Stahlschienen.

Das im Jahre 1886 begonnene Hüttenwerk der Dnjepr-Hütten-Gesellschaft von Süd-Russland ist gleichfalls etwa in der Mitte zwischen den Erz- und Kohlenfeldern in Kamenskoje am Dnjepr gelegen und hat eine riesige Ausdehnung. Die Rohstoffe liefern ihm drei Erzgruben-Concessionen in Krivoï-Rog, eine Manganerz-Concession in Nikopol im Donetzbecken und die Betheiligung an einer bedeutenden Kohlengrubengesellschaft des Donetzbeckens; in 152 Koksöfen stellte es 1894 95000 t Koks her, von denen es etwa 70000 t verkaufte. Die Gesellschaft hat sich besonders darauf verlegt, in ihren Walzwerken andere Erzeugnisse als Schienen herzustellen, um nicht von einem einzigen Erzeugniss abhängig zu sein. Ihr Hüttenwerk, für welches sie 1894 allein 3625 Arbeiter beschäftigte, umfasst drei grosse und einen kleinen Hochofen, 1 Bessemer-Stahlwerk, 4 Martin-Oefen, 10 Puddel-Oefen, 1 Schienen-Walzwerk, 1 Radreifen-Walzwerk, 3 Blech-Walzwerke und 4 andere Walzwerke für Eisen verschiedener Form; auch die Neuanlagen, nämlich 1 Martin-Ofen, 2 Puddel-Oefen und 2 Walzwerke, dürften bereits in Betrieb gesetzt sein. Im Jahre 1894 betrug die Erzeugung 123000 t Roheisen, 16700 t Rohschienen, 15160 t Stabeisen und Blech, 96400 t Rohstahl und 75400 t Stahlschienen, Radreifen und Achsen.

Die letzte dieser Anlagen in Süd-Russland ist diejenige der Gesellschaft der Hammer- und Stahlwerke des Donetz, die ihren ersten und bisher einzigen Hochofen im Jahre 1894 in Betrieb gesetzt hat. Diese umfangreiche Anlage liegt in Druschkowka bei Konstantinowka im Donetz-Kohlenbecken an der Eisenbahn Charkow-Mariupol und an einem stets Wasser führenden Flusse, was in jener Gegend ein wichtiger Punkt ist. Die Grubenfelder der Gesellschaft sind bisher noch nicht genügend untersucht, aber es sind mit Erzgruben- und Kohlengesellschaften Verträge abgeschlossen, welche die Rohstoffe auf 15 Jahre sichern. Der Hochofen, der täglich 150 t Roheisen liefern kann, wird voraussichtlich nicht genügen, um den übrigen Anlagen, nämlich einem Bessemer-Stahlwerk, einem Schienen-Walzwerk, einer Giesserei und einer Kesselschmiede, die erforderlichen Materialien zu liefern. Zur Kokserzeugung stehen der Gesellschaft 48 Oefen zur Verfügung. Im Jahre 1894 betrug die gesammte Roheisen-Erzeugung 21300 t.

Ausser diesen im Betriebe befindlichen Hüttenwerken sind noch mehrere Hochöfen, Stahlwerke, Puddel-Oefen und Walzwerke im Bau oder eben vollendet. In Jekaterinoslaw hat die Firma Chaudoir ihre Röhrenfabrik durch ein kleines Siemens-Martin-Stahlwerk nebst Blech-Walzwerk vergrössert und gedenkt in Mariupol am Asowschen Meere einen Hochofen zu errichten. Die Esau-Giesserei in Jekaterinoslaw ist von der 1895 neugebildeten Gesellschaft der Hammer- und Stahlwerke von Jekaterinoslaw in Brüssel (Grundkapital 2500000 Fr.) erworben worden, um die bisherige Eisengiesserei durch einen Stahl-Schmelzofen zu vergrössern. Die 1895 neugebildete (belgische) Hütten-Gesellschaft von Odessa (Grundkapital 1300000 Fr.) will in Odessa ein Walzwerk errichten und sich überhaupt der Eisen- und Stahlbearbeitung in Russ-

land widmen. Die Werkstätten der Aktiengesellschaft für Kohlen- und Hüttenindustrie im Donetz (Makeewka), welche ursprünglich nur für das Hauptgewerbe der Kohlenförderung dienten, sind zu Schlosser-, Schmiede- u. s. w. Werkstätten für Maschinenbau, zu einer Kesselfabrik und zu einer Eisengiesserei nebst Röhrenfabrik, welche schon jetzt 300 Arbeiter beschäftigen und noch bedeutend vergrössert werden sollen, ausgewachsen. Die in Brüssel 1895 gebildete Metall-Stanz-Gesellschaft des Donetz (Grundkapital 1 250 000 Fr.) will in Nischne-Dnjeprowsk am Dnjepr Werkstätten zum Stanzen von Eisen, Stahl, Kupfer und anderen Metallen für Eisenbahngeleise und Fahrbetriebsmittel errichten. Die Angleur-Stahlwerke, die Werkstätten von St. Leonard und die Belgische Allgemeine Gesellschaft haben 1895 mit einem Grundkapital von 8 Millionen Rubel die (russisch-belgische) Gesellschaft der Hütten-Anlage und Stahlwerke im Donetz gegründet, welche in Wolynzewo im Mittelpunkt des Donetzbeckens bereits mit der Errichtung eines Hüttenwerks begonnen hat; zwei Hochöfen nebst Stahlwerk und Walzwerken sollen folgen und im Frühjahr 1897 hofft man die ersten Schienen zu liefern. Die Espérance-Longdoz-Gesellschaft in Lüttich hat 1895 die Gesellschaft der Hochöfen von Tula in Brüssel (Grundkapital 5 Millionen Fr.) gegründet, welche sich dem Erzgrubenbetrieb, der Roheisen-Erzeugung, sowie der Eisen- und Stahlbearbeitung widmen will und zunächst einen Hochofen in Kozlowa bei Tula errichtet; das Erz liefern die örtlichen Grubenfelder der Gesellschaft, während als Brennstoff Donetz-Koks verwendet wird. Die Industrielle, Kohlenwerks- und Hüttengesellschaft des Uspensk-Beckens will in Uspensk bei Lugansk (Donetz) Hochöfen nebst Stahlwerk und Lokomotivfabrik errichten. In Lugansk errichtet auch der Belgier A. Nève aus Jupille eine Giesserei und Kesselfabrik. In Jurjewka bei Lugansk hat eine deutsch-russische Gesellschaft einen Hochofen errichtet und einen zweiten in Angriff genommen. Stahl- und Walzwerke werden die Anlage voraussichtlich bald vervollständigen. In Debaltzewo (Donetz) wird die Scheiblersche Kesselfabrik vergrössert, in Kertsch am Eingang des Asowschen Meeres soll eine Eisenhütte erstehen, und in Nikolajew will die 1895 in Brüssel mit einem Grundkapital von 12 Millionen Fr. (2 Millionen Rubel) gebildete, zunächst belgische, später aber nach Russland übersiedelnde Gesellschaft der Schiffswerften, Werkstätten und Giessereien von Nikolajew Schiffswerften, Kesselschmieden, Giessereien, Röhrenfabriken und Anlagen für Eisenbahnbedarfsgegenstände errichten.

Lokomotiv- und Wagenfabriken, Glashütten, Salzbergwerke u. s. w. vervollständigen das überaus reiche Bild gewerblicher Thätigkeit in Süd-Russland. Die durch so schnelle Entwickelung des Kohlen- und Eisenbergbaues hervorgerufene Ueber-Erzeugung könnte Bedenken für die Absatzfähigkeit hervorrufen, wenn nicht Russland, geschützt durch hohe Zölle, noch auf lange Zeit die Aufnahme verbürgte. [4428]

Ein neuer Taucherapparat.

Von G. Beckr.

Mit einer Abbildung.

Wie jede Erfindung von praktischem Werthe erst verschiedene Entwickelungsstadien durchzumachen hat, ehe sie in vollem Umfange allen Erwartungen entspricht, so hat man diese Thatsache auch bei dem Apparat beobachten können, welcher dazu bestimmt ist, die unterseeischen Arbeiten vollbringen zu helfen. Das erste Hilfsmittel für die Taucherarbeit bildete die um die Mitte des vorigen Jahrhunderts von Halley erfundene Taucherglocke. Diese Erfindung kam dem Wasserbau zwar sehr zu statten, genügte aber doch keineswegs den Schiffszwecken. Erst mit der allgemeinen Verwendung des Kautschuks für industrielle Zwecke kam man auf die Idee, den Taucher mit einem luftdichten Anzug zu versehen.

Bis zum Jahre 1865 benutzte man allgemein den sogenannten Skaphander-Apparat. Der Taucher befand sich hier in einem luftdichten Anzug mit metallenem Helm. Der Anzug wurde vermittelst der Luftpumpe und eines Luftzuführungs-Schlauches vollgepumpt. Die zum Athmen nöthige Luft entnahm der Taucher aus dem Anzug; er athmete niemals reine Luft, seine Lungen litten unter dem unregelmässigen Druck der Pumpe und seine Sicherheit hing lediglich von der Haltbarkeit seines Anzuges ab. Wurde die Luft durch irgend einen Unfall abgeschnitten, war der Taucher dem Tode verfallen.

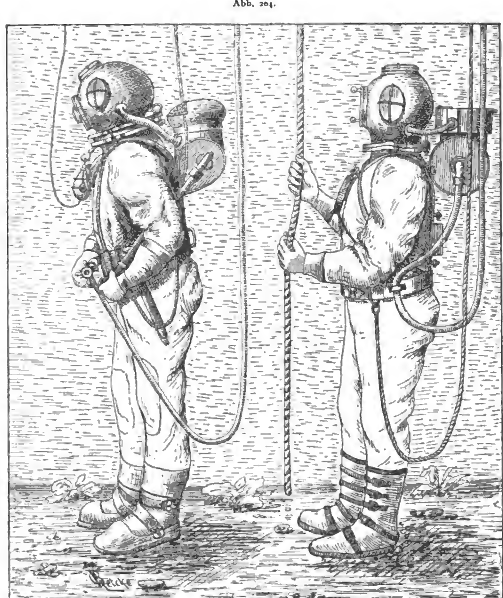
Im Jahre 1865 erfand ein französischer Ingenieur zusammen mit einem Marineoffizier einen Apparat, der die vorher erwähnten Uebelstände beseitigte. Er unterscheidet sich im Wesentlichen von dem Skaphander-Apparat durch das Anbringen eines Lufttornisters, welchen der Taucher auf dem Rücken trägt. Er besteht in einem Reservoir, welches die von der Pumpe comprimirte Luft aufnimmt und sie dem Tauchenden vermittelst eines Kautschukschlauches zuführt. Dieser Taucherapparat galt bisher als der vollkommenste und ist auch bis heute überall zur Verwendung gekommen.

In neuester Zeit nun hat sich das Interesse wiederum der Vervollkommnung von Taucherausrüstungen zugewandt und es ist vor Kurzem gelungen, einen Apparat zu construiren, welcher das Tauchen in schwierigen und gefahrvollen Situationen, in grösseren Wassertiefen und das für eine völlig gefahrlose Unterwasserarbeit Erforderliche in ganzem Umfange gewährleistet. Wir

lassen eine Beschreibung und Abbildung dieses neuen bereits patentirten Apparates folgen und haben diesem der besseren Veranschaulichung wegen den alten bisher zur Verwendung gekommenen gegenübergestellt.

Was zunächst den Helm des alten Apparates anlangt, so ist dieser von runder Form, während derjenige der neuen Ausrüstung mehr der Form des menschlichen Schädels angepasst ist und dem Tauchenden eine bedeutend freiere Bewegung in demselben gestattet. Das vordere Fenster des Helms wurde zum Zweck des Oeffnens oder Schliessens aus- und eingeschraubt, welche Manipulation von einem zweiten Manne besorgt werden musste. Unser neue Apparat gestattet es dem Taucher, in Folge einer sinnreich angebrachten Vorrichtung das Fenster selbst zu öffnen und zu schliessen. Eine für die Luftversorgung vorhandene Kühlwasserpumpe verhindert in Folge ihrer zweckmässigen Construction jede Erhöhung der Temperatur; die dem Tauchenden zugeführte Luft bleibt in gleichmässig gespanntem Zustande. Ein Erhitzen der Kolben und Ventile, was sich häufig bei der alten Luftpumpe zeigte, ist auch hier ausgeschlossen. Der Luftzuführungsschlauch besteht bei der alten Einrichtung in einem einfachen Kautschukrohr, der des neuen Apparates dagegen ist in seiner Innenwandung mit Segeltuch versehen: eine Verbesserung, die es ermöglicht, dem Tauchenden stets reine Luft zuführen zu können. Eine Kuppelung an diesem Schlauch gestattet dem Mann, falls er durch einen Unfall dazu gezwungen wird, die Luftzufuhr zu unterbrechen, indem er die Kuppelung löst. Ein vorhandenes Rückschlagventil, welches sich, sobald der Schlauch ausgekuppelt ist, in Folge Federdruckes von selbst schliesst, verhindert das etwaige Eindringen des Wassers in den Anzug. Ganz anders bei unseren alten Apparaten. Der Taucher ist hier gezwungen, den Luftzuführungsschlauch mit seinem Messer zu durchschneiden, was ihm nur in den seltensten Fällen gelungen ist, er muss dann, um das Eindringen des Wassers in den Anzug und damit die Gefahr des Ertrinkens zu verhüten, mit einer Hand die entstandene Oeffnung des Schlauches zu-

Abb. 204.



Taucher im vervollkommneten Taucher-Anzug. Taucher im alten Taucher-Anzug.

halten, er kann also im kritischen Augenblick nur eine Hand frei gebrauchen, ausserdem ist er auch nicht mehr im Stande, erforderlichen Falls die Luftzufuhr wieder herzustellen. Das Reservoir sowie der Regulator des Lufttornisters haben eine von der alten Einrichtung abweichende Form, welche ein Verschlingen und Festkommen im Tauwerk sowie der Leinen und Schläuche des Apparates nicht zulässt. Das für die Luftausathmung erforderliche Ventil war bei der früheren Einrichtung oberhalb des Reservoirs angebracht und lag so ohne jeglichen Schutz gegen äussere Beschädigungen da; bei unserem neuen Apparat liegt das Ventil völlig geschützt innerhalb der Kappe des Reservoirs in einem siebartig durchlöcherten Theil desselben, welcher, mit Charniren versehen, zum Aufklappen eingerichtet ist; das Verstopfen des Athmungsventils durch etwa darauf fallende Gegenstände ist auch hier unmöglich. Die Befestigung der neuen Taucherschuhe ist derart, dass der Tauchende, sobald die Gefahr ein rasches Aufschwimmen erheischt, dieselben durch einen einzigen Griff loswerfen kann, während es bei der bisherigen Einrichtung nur dem allergewandtesten Taucher gelingen konnte, sich mit viel grösserem Zeitaufwand seiner Schuhe zu entledigen. Als einziges Werkzeug weist die alte Taucherausrüstung ein Messer auf, welches in einer mit feinem Gewinde versehenen Scheide liegt. Der Gebrauch dieses Messers ist auch hier mit dem grössten Zeitaufwand verknüpft und macht das Vorhandensein in gefahrvollen Augenblicken aus diesem Grunde werthlos. Unsere heutige Einrichtung zeigt uns ein mit einer Einklinkfeder versehenes Messer, welches im Gebrauchsfall durch einen einzigen Griff aus seiner Scheide gezogen werden kann. Der sehr breite Gurt unserer Ausrüstung trägt ausserdem verschiedene Werkzeuge, wie Säge und Vertheidigungswaffe, die in höchst praktischer Weise angebracht sind. Das Vorhandensein einer Waffe ist von nicht zu unterschätzendem Vortheil, da die Taucher häufig den Angriffen der Haie ausgesetzt sind.

Eine elektrische Lampe, die unmittelbar unter dem Vordertheil des Helms aufgehängt ist, vervollständigt die Ausrüstung. —

Es haben bereits umfangreiche Versuche, namentlich seitens der Kaiserlichen Marine, mit den neuen Apparaten stattgefunden, die den an diese Erfindung gestellten Erwartungen vollauf gerecht geworden sind, und es unterliegt daher keinem Zweifel, dass diese Apparate die bisherigen in kürzester Zeit verdrängt haben werden.

Die Herstellung dieser Ausrüstung erfolgt von der Firma Fr. Clouth, Köln-Nippes, welche sich auch in den Besitz des Patents gesetzt hat. [4429]

Krupps neueste Panzerplatten und die Panzergeschosse.

Von J. Castner.

Mit zwei Abbildungen.

Der Wettstreit zwischen Geschütz und Panzer hat während seiner drei Jahrzehnte langen Dauer einen wechselvollen Verlauf gehabt. Schon glaubte man mit der erfolgreichen Wirkungssteigerung des Geschützes nach Erfindung des braunen, später des rauchlosen Pulvers und seiner vortheilhaften Verwerthung in den verlängerten Geschützrohren den Wettstreit zu Gunsten des Geschützrohres endgültig entschieden zu haben, als sich derselbe gegen Ende des vorigen Jahrzehnts neu belebte. Den Hüttenmännern glückte es, Panzerplatten aus Stahl herzustellen und deren Widerstandsvermögen nach und nach derart zu steigern, dass die Panzerplatten gegenwärtig in dem Wettstreit ohne Zweifel als die Sieger dastehen. Aber eine Aenderung hat dabei doch stattgefunden und zwar in den Gegnern selbst. Das Geschütz ist in dem Wettstreit nur noch der nominelle Gegner des Panzers, der wirkliche ist das Geschoss. Das Geschützrohr streitet nicht mehr, es ist hinreichend mächtig, seinen Gegner zu bezwingen, aber es fehlt ihm ein entsprechend widerstandsfähiger Kraftträger. Es gleicht dem Arm, der zwar die Kraft hat, den Gegner niederzustrecken, aber die Faust, die den Schlag ausführt, zerschmettert selbst, jedoch nicht den Gegner, den sie traf. Die Faust muss stärker werden, nicht der Arm. Das Geschütz ist gut, nur das Geschoss muss besser, d. h. widerstandsfähiger, fester werden. Diese Nothwendigkeit ist durch die Kruppschen Panzerschiessversuche im Dezember 1894 und März 1895 klar erwiesen worden.

Die Kruppsche Fabrik hatte nach einem neuen, ihr eigenthümlichen Verfahren an der Stirnseite gehärtete Panzerplatten als Nickelstahl von 146 mm Dicke angefertigt, die bei ihrer Beschiessung im Dezember 1894 eine Widerstandsfähigkeit gegen 15 und 21 cm Geschosse zeigten, wie sie bis heute weder in Europa, noch in Amerika bei einer gleich dicken Panzerplatte irgend welcher Art beobachtet worden ist. Die 15 cm Granate vermochte bei 616,3 m Auftreffgeschwindigkeit und 987,3 mt lebendiger Kraft, also nahe der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit, die Platte nur grade zu durchbrechen, ohne in die Holzhinterlage einzudringen. Die 15 cm Kanone würde also in Wirklichkeit auf keiner Entfernung zur Bekämpfung eines derartigen Panzers von 146 mm Dicke ausreichen, obgleich sie mit der gleichen Kraft eine schmiedeeiserne Platte von 423 mm, also von fast der dreifachen Dicke ihres Kalibers, oder eine Platte aus gewönlichem Stahl von 295,8 mm durchschlagen würde. Erst die 21 cm Kanone ist im Stande, solchen Panzer

mit Erfolg zu bekämpfen. Es muss noch besonders die Zähigkeit der Platte hervorgehoben werden, denn selbst nach 5 Schüssen hatte sie noch keinen Riss oder Sprung erhalten, wie aus Abbildung 205 ersichtlich ist. Dieses Verhalten ist um so bemerkenswerther, als mit so ausserordentlicher Härte, wie diese Platte sie besitzt, eine solche Zähigkeit zu verbinden, bisher noch keiner englischen oder amerikanischen Fabrik gelungen ist. Bisher sind deren gehärtete Panzerplatten stets nach wenigen Schüssen in Stücke zersprungen.

Um nun zu erproben, ob das neue Herstellungsverfahren gleich zweckmässig für stärkere Platten sei, wie es sich bei 146 mm dicken Platten bewährt hatte (es wurden zwei 146 mm dicke Platten beschossen, beide waren gleich gut, das Gelingen solcher Platten ist also nicht bloss ein glücklicher Zufall), fertigte die Kruppsche Fabrik zwei 300 mm dicke Nickelstahlplatten in derselben Weise, auch mit gehärteter Vorderseite, welche im März 1895 beschossen wurden. Die eine dieser Platten erhielt zwei 21 cm und einen 28 cm Schuss mit Panzergranaten. Die 21 cm Granaten trafen die Platte mit 662,6 und 682,6 m Geschwindigkeit und einer lebendigen Kraft von 3097 und 3292 mt; der letztere Schuss würde im Stande gewesen sein, eine 720 mm, also $2\frac{1}{2}$ mal so dicke Schmiedeeisenplatte zu durchschlagen. Die 28 cm Granate traf die Platte mit 3588 mt lebendiger Kraft. Die Leistungsfähigkeit der 21 cm Kanone war hiermit vollständig, die der 28 cm Kanone nahezu erschöpft, aber keins der Geschosse hatte die Platte durchschlagen, die 28 cm Granate war nur 134 mm tief eingedrungen. Obgleich der dritte Schuss die Platte in einer Ecke nahe den Kanten traf, entstanden doch nur zwei, vom Schussloch zu den nächsten Rändern führende Risse, von denen der eine 80 und der andere 150 mm tief waren; das mag als Beweis für die ausserordentliche Zähigkeit der Platte dienen.

Aus dieser Beschussprobe ging hervor, dass mit der 21 und 28 cm Kanone die Widerstandsfähigkeit der 300 mm starken Platte nicht festgestellt werden konnte, weil nicht zu erwarten war, dass das Hindurchbringen eines Schusses gelingen würde. Es wurde deshalb zur Beschiessung der zweiten gleich dicken Platte die 30,5 cm Kanone gewählt und die Auftreffgeschwindigkeit der Granate von Schuss zu Schuss gesteigert. Die Geschosse trafen die Platte mit 534,3, 575,7 und 607,5 m Geschwindigkeit und 4726, 5482 und 6078 mt lebendiger Kraft. Die Wirkung der 3 Schüsse ist aus der Abbildung 206 ersichtlich, sie zeigt, dass keins der Geschosse die Platte durchdrang oder auch nur einen Sprung in derselben hervorrief, obgleich der letzte Schuss eine 747 mm dicke Schmiedeeisen-, oder eine 502 mm dicke gewöhnliche Stahlplatte durchschlagen haben würde.

Es ist interessant, diese Platte mit derjenigen

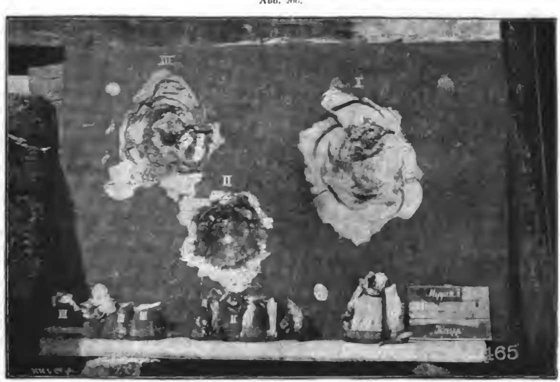




An der Vorderseite gehärtete Kruppsche 146 mm Nickelstahlplatte.

für das amerikanische Panzerschiff *Jowa* bestimmten harveyisirten und nachgeschmiedeten Nickelstahl-Panzerplatte der Carnegie-Werke zu vergleichen, welche im September 1895 zur Abnahmeprobe beschossen wurde und die nach amerikanischem Urtheil an Güte in der Welt unerreicht dastehen sollte. Die 356 mm dicke Platte wurde von der 33 cm Granate (also 26 mm kleiner im Durchmesser als die Platte) mit 549 m Auftreffgeschwindigkeit oder 7673 mt lebendiger Kraft glatt durchschlagen. Es lässt sich rechnungsmässig nachweisen, dass eine Kruppsche 356 mm dicke Platte von gleicher Güte, wie die in Abbildung 206 dargestellte, erst bei einer Auftreff-


Abb. 206.



An der Vorderseite gehärtete Kruppsche 300 mm Nickelstahlplatte.

geschwindigkeit von etwa 700 m (also mindestens 150 m mehr) würde durchschossen werden. Sie würde dann aber aller Wahrscheinlichkeit nach ohne jeden Sprung bleiben, während die amerikanische Platte schon beim dritten Schuss durch einen von oben nach unten durch das Schussloch gehenden Sprung in zwei aus einander klaffende Theile zerlegt war. Man kann nur annehmen, dass die Amerikaner bei Veröffentlichung der Beschussergebnisse gegen die Jowaplatte von den Kruppschen Erfolgen noch keine Kenntniss hatten, sie wären dann sicher zurückhaltender in ihrem Urtheil gewesen.

Kehren wir zum Kruppschen Schiessversuch nochmals zurück. Die Leistungsfähigkeit der 30,5 cm Kanone war zwar noch nicht erschöpft, aber die Beschiessung hatte doch gezeigt, dass 300 mm dicke Platten solcher Art auf den voraussichtlichen Gefechtsentfernungen unseren Schlachtschiffen einen hinreichenden Schutz gegen die heute gebräuchlichen schwersten Schiffsgeschütze gewähren würden. Um sich eine Vorstellung durch Vergleich von dem geleisteten Widerstande der Panzerplatte zu machen, denke man sich den Dreischraubenkreuzer *Kaiserin Augusta*, den grössten Kreuzer der deutschen Flotte, aus 1 m Höhe auf das mit der Spitze auf die Platte gestellte Geschoss herunterfallen, so würde die Wucht dieses Aufstosses beinahe der Auftreffkraft des Geschosses entsprechen, mit der es beim Schuss gegen die Panzerplatte anprallte.

Der Nutzwerth so grossen Widerstandsvermögens der Panzerplatten ist für den Kriegsschiffbau von höchster Bedeutung. Die seiner Zeit vielgenannten italienischen Panzerschlachtschiffe *Duilio* und *Dandolo*, die ältesten in der Reihe der italienischen Schlachtriesen, haben einen Gürtelpanzer von 550 mm Dicke; der Panzer der darüber stehenden Citadelle ist 430 mm, der der beiden von ihr umschlossenen Geschützthürme 450 mm dick. Das ungeheure Gewicht dieses Panzers zwingt natürlich zu Ersparnissen an andern Stellen, zunächst in einer Beschränkung der Längenausdehnung des Gürtelpanzers selbst, der deshalb nur einen schmalen und kurzen Streifen in der Mitte des Schiffes zum Schutz der Maschinen bekleidet. Auf der *Italia* fehlt sogar jeder Seitenpanzer, weil der 550 mm dicke Reduitpanzer das

für den Panzer verfügbare Gewicht allein beansprucht. Dieser Panzer deckt nur die 4 Hauptgeschütze, alle übrigen Geschütze müssen, wie die Seitenwände des Schiffes in ihrer ganzen Ausdehnung, den Panzerschutz entbehren. Den gleichen Schutz wie diese riesendicken Panzer würden Kruppsche Platten der neuesten Fertigung von 150—200 mm Dicke gewähren. Nun haben aber die Seegefechte zwischen den Chinesen und Japanern keinen Zweifel darüber gelassen, dass alle ohne hinreichenden Panzerschutz auf Schiffen aufgestellten Geschütze durch das Feuer der feindlichen Schnellfeuerkanonen schon aus weiter Ferne in kurzer Zeit zum Schweigen gebracht werden. Man hat auch durch Versuche mit schnellschiessenden Maschinengeschützen, z. B. den Maximkanonen, festgestellt, dass sich Schornsteine durch eine Anzahl schnell auf einander folgender Schüsse wie abgesägt herunterschiessen lassen. Dasselbe gilt für die Munitionsaufzüge der Oberdecks- und Thurmgeschütze auf Kreuzern, sowie für Gefechtsmasten. Daraus geht hervor, dass die Schornsteine, Munitionsaufzüge, sowie die Telegraphenleitungen für die Commandobefehle vom Commandothurm hinunter bis zum Panzerdeck von einem Panzer umhüllt werden müssen. Dasselbe wird mit den Gefechtsmasten geschehen müssen — wenn man sie erhalten will. Alle nicht hinter Panzerwänden stehenden Geschütze müssen zum Schutz der Bedienung und des Geschützes selbst durch einen Panzerschild gedeckt sein, der kappenförmig, nach hinten offen, das Geschütz umgiebt und sich mit ihm dreht. Das ist selbstverständlich nur ausführbar, wenn sich der Panzer mit einem bescheidenen Gewicht, also geringer Stärke begnügt. Er kann aber nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn sein Widerstandsvermögen erheblich grösser ist, als es die bisher üblichen Panzerplatten besassen.

Der Kruppschen Fabrik ist es gelungen, auch diesen Forderungen Genüge zu thun. Das an 146 mm dicken Platten zuerst mit so vorzüglichem Erfolg erprobte Herstellungsverfahren hat sich nicht nur für 300 mm dicke, sondern auch für 100, selbst 80 mm dicke Panzer in gleicher Weise bewährt. Solche zu Panzerschilden dienenden Platten besitzen ein Widerstandsvermögen, wie man es bisher bei so geringer Dicke für unerreichbar hielt, weil dünne Platten mit gehärteter Vorderseite eine so grosse Neigung zum Zerspringen besassen, dass ihr Nutzen damit in Frage gestellt wurde. Die 80 mm Platten leisten der 10,5 cm, die 100 mm Platten der 12 cm Kanone auf allen Entfernungen Widerstand, so dass zu ihrer wirksamen Bekämpfung Geschütze der nächst grösseren Kaliber herangezogen werden müssen. Dabei haben auch diese Platten ebenso wenig Neigung zum Zerspringen, wie die 146 und 300 mm dicken Platten.

Die Härte aller nach dem neuen Verfahren hergestellten Kruppschen Panzerplatten ist so gross, dass man mit den scharfen Kanten abgesprengter Stücke Glas schneiden kann; kein Körnerschlag macht in die Oberfläche einen Eindruck und kein Schneidewerkzeug greift dieselbe an. Machen die Seitenflächen nach dem Härten noch eine Bearbeitung nöthig, so kann es nur durch Abschleifen geschehen, wozu vermuthlich Carborundscheiben verwendet werden.

Diese Eigenschaften machen es erklärlich, dass bei den vorstehend erwähnten Schiessversuchen alle Geschosse bei ihrem Auftreffen auf die Platte in mehr oder minder viele Stücke zertrümmerten, auch diejenigen, welche die Platte durchdrangen. Dabei haben früher die Kruppschen Panzergranaten, obgleich sie in ihrer Güte den heutigen nachstanden, die Compoundplatten (Vorderseite Stahl, dahinter Eisen) durchschlagen, ohne die geringste Verletzung oder Stauchung zu erleiden.

Die bisher mit den besten Panzergranaten gegen gehärtete Nickelstahlplatten erhaltene Wirkung kann als ein Maassstab für das wirkliche Widerstandsvermögen der Panzerplatten nur bedingungsweise angesehen werden. Sie hat nur eine relative Bedeutung, welche sich auf ein Geschoss von gewisser Herstellungsart und daraus hervorgehender Festigkeit bezieht. Wohl können wir die Auftreffkraft des Geschosses genau berechnen, aber den Theil derselben, der zum Zerbrechen des Geschosses verbraucht wird und gegen die Platte im Sinne des Durchschlagens derselben nicht zur Wirkung kommt, den können wir auch nicht annähernd bemessen. Dieser Theil der Auftreffkraft würde zum Durchschlagen der Platte mit verwendet werden, wenn das Geschoss keine Formveränderung erlitte. Geht das Geschoss, ohne zu zerbrechen, grade noch durch die Platte hindurch, so ist seine lebendige Kraft auch der Ausdruck für das Widerstandsvermögen der Platte. Allerdings auch nur relativ, ähnlich, wie die Gasdruckmesser nur ein relatives Maass für die Kraft des Pulvers geben. Denn den zum Vergleich dienenden Widerstand des Stauchcylinders ermitteln wir statisch, während das Pulver dynamisch wirkt.

Von der Auftreffkraft des Geschosses geht auch dann, wenn dasselbe nicht zerbrochen oder gestaucht wird, der Theil verloren, der zum Erwärmen des Geschosses verbraucht wird. Dass diese Kraftmenge nicht so unbedeutend sein kann, darf daraus geschlossen werden, dass die durch Abbröckelung entstandenen Vertiefungen an der Treffstelle der Platte zum Theil mit abgeschmolzenem Geschossmaterial ausgefüllt wurden. Die kurze Zeit des Anpralles genügt, durch Umwandlung von Geschossbewegung in Wärme einen Theil des Geschossstahls flüssig zu machen!

Die im *Prometheus* VI, S. 182 erwähnten Geschosskappen haben nirgend den Erfolg gehabt, den Capitän Tresidder auf dem Schiessplatze

bei Ochta nach seiner Angabe beobachtet hat. Nach den Erfahrungen auf Schiessplätzen in Europa und Amerika ist man genöthigt, Zufallswirkungen anzunehmen, die sich unserer Vorausbestimmung entziehen. Es scheint, dass in den Glücksfällen die Kappe als Schmiermittel gewirkt hat, welches dem Geschoss das Hindurchgehen durch die Platte erleichterte. In andern Fällen hat sich die Kappe ringförmig auf die Geschossspitze hinaufgeschoben und mit ihr verschweisst und so das Eindringen in die Platte erschwert. Die Versuche sind nach solchen Ergebnissen als aussichtslos abgebrochen worden.

In unsern Abbildungen ist deutlich (allerdings noch besser an den Platten selbst) zu erkennen, dass die Abbröckelungen den Auftreffpunkt der Geschossspitze stufenförmig in concentrischen Kreisen umgeben. Je tiefer das Geschoss eindringt, um so mehr solcher Kreise pflegen zu entstehen. Sie machen den Eindruck, als ob hier eine wellenförmige Bewegung stattgefunden habe, in welcher sich die durch den Geschossanprall hervorgerufene Erschütterung fortgepflanzt habe. Mit der allmählichen Abnahme der Erschütterungskraft nach aussen nimmt auch die Tiefe der Abbröckelung ab. Die Struktur des Plattenmaterials giebt zu einer derartigen Abblätterung keine Veranlassung, da die Platte durchaus homogen ist, wie es das Auswalzen aus einem gegossenen Stahlblock erwarten lässt. Ob es der Photographie wohl gelänge, uns den Vorgang des Eindringens eines Geschosses in eine Panzerplatte durch mehrere auf einander folgende Aufnahmen zur Anschauung zu bringen?

Wir können uns den Vorgang der Geschossarbeit in der Panzerplatte so vorstellen, dass die Geschossspitze durch den Widerstand der Platte zuerst aufgehalten wird. Während sie in die Platte eindringt, will die übrige Masse des Geschosskörpers mit der Auftreffgeschwindigkeit weiter fliegen. Die aus der Geschossmasse und ihrer Bewegung hervorgehende Kraft (Bewegungsarbeit oder lebendige Kraft) wird zunächst in dem Stützpunkt der Geschossspitze von der Platte aufgefangen. Da nun aber jedes der Massentheilchen in der Flugrichtung vorwärts strebt, so finden diejenigen, welche nicht gegen die Berührungsfläche der Geschossspitze in der Panzerplatte wirken oder mitwirken, keine Unterstützung. Der ihnen inne wohnende Theil der lebendigen Kraft des Geschosses arbeitet deshalb an der Zerreissung des letzteren und zerbricht es, wenn es nicht die Festigkeit besitzt, ihm Widerstand zu leisten. Da es bisher nicht gelungen ist, dem Geschoss eine solche Festigkeit zu ertheilen, so zerbrechen die Geschosse beim Auftreffen auf solche Platten, deren Härte und Festigkeit das Eindringen der Geschossspitze so erschweren, wie die Kruppschen.

Diese Erwägungen legen die Frage nahe, ob eine günstigere Wirkung gegen solche Platten nicht von Geschossen zu erwarten sein sollte, deren Spitze abgeflacht ist, die also schon sofort mit breiterer Berührungsfläche ihre lebendige Kraft auf die Platte übertragen können? Ballistische Nachtheile dieser Geschossform liessen sich durch Aufsetzen einer Spitzkappe aus Blech beseitigen.

Andererseits ist es nicht ausgeschlossen, dass eine weitere Steigerung der Härte und Festigkeit von Panzergeschossen noch gelingen sollte. In neuerer Zeit ist die Aufmerksamkeit der Hüttenleute wieder auf das Wolframmetall hingelenkt worden, das bekanntlich ähnlich wie Chrom die Eigenschaft besitzt, dem Stahl einen weit höheren Härtegrad zu geben, als er durch den Kohlenstoff allein erreichbar ist.

Und wenn es dann den Hüttenleuten gelungen ist, ein Verfahren zur Herstellung solcher Geschosse auszuklügeln, die auch an den neuen Kruppschen Panzerplatten nicht zerschellen, dann wird man nicht säumen, vielleicht auf dieselbe oder ähnliche Weise auch die Stirnseite der Panzerplatten noch härter und widerstandsfähiger zu machen, so dass einstweilen noch nicht abzusehen ist, wann und wie der Wettstreit zwischen Panzerplatte und Panzergeschoss enden wird.

[4416]

Der Einfluss verschiedenfarbigen Lichtes auf Organismen-Entwickelung.

Dass die Entwickelung der Pflanzen auch von der Art der Belichtung abhängt, ist längst bekannt; doch können weitere Versuche über diesen Gegenstand nur erwünscht sein. Dies gab dem vielgenannten französischen Gelehrten Flammarion die Anregung, die vortrefflichen Einrichtungen, welche er zu Juvisy zur Untersuchung und Bestimmung der verschiedenen Strahlen des Sonnenspectrums gebraucht, auch zu pflanzenphysiologischen Studien zu benutzen, um die Frage zu beantworten: Welche Strahlen des Spectrums sind die wirksamsten.

Zu dem Zwecke liess er Gewächshäuser bauen, deren Verglasung sorgfältig mit dem Spectroskop untersucht war. Leider gelang es ihm trotz aller Bemühungen nicht, und obwohl er 22 Proben untersuchte, vollkommen violette Gläser zu erhalten, die nicht zugleich rothe oder gelbe oder grüne oder andere Strahlen hindurchliessen. Doch liess sich blaues Glas beschaffen, das dem violetten sehr nahe stand und nur die Strahlen der äussersten Rechten des Spectrums passiren liess. Die rothen Gläser waren fast einfarbig und liessen nur noch etwas Orange durch. Die grünen Gläser hinwiederum befriedigten weniger.

Unter denselben meteorologischen Bedingungen wurden also neben einander die Gewächshäuser

aufgestellt von rothem, grünem, blauem und, der Vergleichung halber, von farblosem (weiss durchsichtigem) Glase; dieselben waren mit Lüftungseinrichtungen in der Weise versehen, dass der Luftstrom von Süden nach Norden gerichtet war.

Wegen ihrer bekannten Empfindlichkeit wurden zu den Versuchen vorzugsweise sensitive Pflanzen (vermuthlich *Mimosa pudica;* d. Ref.) gewählt. Aus einer am 25. Mai 1895 gesäten Zucht derselben wurden am 1. August bei sonst gleichen Umständen jedem Gewächshause 2 Pflanzen von 0,027 m Höhe übergeben; vom 15. August an machten sich Wachsthumsverschiedenheiten bemerkbar, welche auf dem unparteiischen Wege der Photographie registrirt wurden. Die Beobachtungen wurden bis zum 22. October fortgesetzt. Die Pflanzenhöhe betrug in Metern:

	unter (welchem) Glase			
	rothem	grünem	weissem	blauem
am 6. September	0,220	0,090	0,045	0,027
„ 27. „	0,345	0,150	0,080	0,027
„ 22. October	0,420	0,152	0,100	0,027

Demnach hatten die Pflanzen unter rothem Glase den 15-fachen Wuchs gezeigt, während die unter blauem Glase ganz stationär geblieben waren. Das rothe Licht hatte gewissermaassen als Dünger gewirkt. Gepflegt, durch einfaches Begiessen, hatte man die Pflanzen während des Wachsthums ganz gleichmässig.

Auch die Empfindlichkeit der Pflanzen unter rothem Glase war sehr lebhaft; eine geringe Bewegung, ein einfaches Pfeifen genügte, um die Fiederblätter schliessen und die Zweige auf einmal fallen zu machen; auch trat am 24. September Blüthe ein.

Die Pflanzen unter farblosem Glase hatten allerdings nicht so sehr an Höhe, aber desto mehr an Kraft und Saft zugenommen; Blüthenknospen hatten sich auch schon gezeigt, aber noch keine Blüthen. Das Blattgrün war bei den Pflanzen unter rothem Glase heller als bei denen unter farblosem, die dabei bleicher waren als diejenigen unter grünem; noch dunkler waren die unter blauem Glase.

Die beobachteten Temperaturunterschiede der verschiedenen Gewächshäuser waren nicht beträchtlich; am wärmsten war dasjenige aus weissem Glas, worauf das aus rothem, aus grünem und zuletzt das aus blauem Glase folgte; die Lichtstärke nimmt in derselben Reihenfolge, aber in stärkerem Maasse ab.

Unter blauem Glase mangelt jede Entwickelung, doch tritt auch nicht der Tod ein.

Mit Geranien, Stiefmütterchen u. A. wurden ähnliche Resultate erzielt, wie mit Sensitiven.

Diese Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit dem überein, was schon früher Sachs nach etwas anderen Methoden festgestellt hatte.

Diese der französischen Academie (*Compt. rend.* 1895, Nr. 25) gemachten Mittheilungen gaben Armand Gautier Veranlassung, zu erklären, dass nach seinen Erfahrungen die Einflüsse der verschiedenfarbigen Lichtstrahlen auf Pflanzenentwickelungen abändern nicht nur nach verschiedenen Pflanzenarten, sondern sogar nach Varietäten der letzteren, falls deren Blüthen abweichend gefärbt sind. Bei dieser Gelegenheit berichtete genannter Forscher auch von beobachteten Einflüssen des elektrischen Stroms; in $2^1/_2$ Monaten hatten Pflanzen, welche von einem Strome, dessen Stärke etwa 3 Bunsen-Elementen entsprach, umkreist wurden, das doppelt so grosse Wachsthum gezeigt, wie die ausserhalb stehenden.

Zu verwundern ist nach Obigem desto mehr, dass es noch nicht gelungen ist, ähnliche Wirkungen farbigen Lichtes auf die Entwickelung von Thieren nachzuweisen. Wie Emil Blanchard an derselben Stelle berichtete, lag es nahe, solche Lichteinwirkung bei Schmetterlingen (*Lepidopteren*) vorauszusetzen, da eine kleine Falterart (*Vanessa*), Landkartenfalter nach der Flügel-Zeichnung genannt, jährlich 2 verschiedenfarbige Generationen aufweist, von denen die eine, deren Umwandlungen sich alle während des Sommers vollziehen, schwarze Flügel hat (*V. prorsa*), während die andere, deren Puppe den Winter überdauert, gelbe Färbung aufweist (*V. levana*). Blanchard stellte darauf hin mit unserm buntesten Schmetterlinge, dem Tagpfauenauge (*Vanessa Jo*) Versuche an, die aber vollständig negative Ergebnisse lieferten; er hielt die kaum dem Ei entschlüpften Raupen bis zu ihrer Verpuppung in wohl verschlossenem, mit rothem oder grünem, blauem, violettem oder farblosem Glase versehenen Schachteln oder auch nur im Dunkeln und führte ihnen das nöthige Futter (Nesseln) und Wasser unter den grössten Vorsichtsmaassregeln in der Dunkelkammer zu, aber beim Auskriechen der Schmetterlinge war auch nicht die geringste Abänderung der Färbung erkennbar. O. L. [4433]

RUNDSCHAU.

Unter den modernen Errungenschaften der Technik haben wenige ein so allgemeines und weitgehendes Interesse erregt, wie die der Incandescenzbeleuchtung, welche theils als Gasglühlicht, theils als Spiritusglühlicht fortwährend von sich reden macht. Wenn wir nun auch keineswegs die Absicht haben, hier an die Erörterung der jetzt auch im grossen Publikum viel aber nicht immer mit Sachkenntniss umstrittenen Frage heranzutreten, ob Herr Auer von Welsbach, dessen Name mit der Incandescenzbeleuchtung so innig verflochten ist, wirklich als der alleinige und ausschliessliche Schöpfer derselben zu betrachten sei, so ist es doch nicht ohne Interesse, einmal zu erwägen, welcher Umstand es war, der dieser Erfindung zu so ausserordentlichen Erfolgen verhelfen konnte. Das Prinzip der Incandescenzbeleuchtung wird sicherlich von Niemandem als ein neues bezeichnet werden. Schon vor hundert Jahren ist die Natur der

Flamme endgültig erkannt worden. Seit hundert Jahren wissen wir, dass es der im fein vertheilten Zustande in der Flamme ausgeschiedene weissglühende Kohlenstoff ist, der das Leuchten derselben zu Wege bringt und nachdem Das einmal bekannt geworden, war sicherlich nur noch ein Schritt zu dem Gedanken, diesen weissglühenden Kohlenstoff durch weissglühende andere Körper zu ersetzen. Im Jahre 1826 wurde dieser Gedanke durch den englischen Offizier Drummond verwirklicht, dessen glänzendes Kalklicht seit jener Zeit in jedem Lehrbuch der Chemie beschrieben und häufig genug benutzt worden ist. In dem Maasse, wie uns nichtleuchtende heisse Flammen mehr und mehr zugänglich wurden, mehrten sich auch die Bestrebungen, das Drummondsche Licht zu verallgemeinern. Der Kalkklotz Drummonds, welcher den Fehler besass, beim Stehen an der Luft zu zerfallen, wurde durch andere Materialien ersetzt, und zahlreich sind die im Verlaufe der letzten fünfzig Jahre genommenen Patente, welche derartige Zwecke verfolgen. Nicht nur die feuerbeständigen Metalle wie Platin und Iridium wurden solchen Zwecken dienstbar gemacht, auch die seltenen Erden, und unter diesen namentlich die Zirkonerde, sind oft genug in den Kreis dieser Bestrebungen gezogen worden. Durch nichtleuchtende Flammen erhitzte Zirkon- und Magnesiastifte sind eine ganz alte Errungenschaft und kehren immer und immer wieder in der Geschichte der Erfindungen auf dem Gebiete der Beleuchtungstechnik. Sicherlich haben viele der Erfinder, welche Jahre ihres Lebens auf die Bearbeitung dieses Gebietes verwandt haben, es auch an der nöthigen Energie für die Einführung ihrer Schöpfung in das öffentliche Leben nicht fehlen lassen. Wie kommt es, dass sie trotzdem nur sehr mässige Erfolge zu verzeichnen gehabt haben, während die auf gleichen Prinzipien beruhende Lösung des Problems, wie sie uns heute vorliegt, einen so glänzenden Triumphzug über die ganze Welt antreten konnte?

Wenn wir einen Körper auf eine bestimmte Temperatur erhitzen wollen, so müssen wir demselben eine ganz bestimmte Menge von Wärme zuführen, welche abhängig ist von seiner Masse. Für einen Körper, welcher so und so viele Gramm wiegt, gebrauchen wir so und so viele Calorien. Wenn wir andererseits aus der Weissgluth eines Körpers Licht gewinnen wollen, so hängt die Menge dieses Lichtes ab von seiner Oberfläche. Von einer Oberfläche von so und so vielen Quadratcentimetern gewinnen wir so und so viele Lichteinheiten. In diesen beiden Grundsätzen liegt die Antwort auf die vorhin aufgeworfene Frage. Für die Erhitzung des Körpers kommt die ganze Masse desselben in Betracht, für das von ihm ausgestrahlte Licht bloss seine Oberfläche. Wenn wir also einen Glühkörper möglichst vortheilhaft gestalten wollen, so müssen wir ihm für eine möglichst geringe Masse eine möglichst grosse Oberfläche geben. Wir werden dann die in der Flamme entwickelte Wärmemenge in der günstigsten Weise ausnutzen. An der ungenügenden Berücksichtigung dieses Umstandes sind die früheren Erfinder auf diesem Gebiete gescheitert. Es liegt auf der Hand, dass massive Klötze oder Stifte aus Kalk, Zirkonerde oder irgend einem anderen Material in zweckmässiger Wärmeausnutzung nicht concurriren können mit dem Kohlenstoff, der in mikroskopischer Feinheit von der Leuchtflamme ausgeschieden, in dieser schwebt und bei fast verschwindender Masse die denkbar grösste Oberfläche darbietet. Dagegen nähert sich ihm in dieser Hinsicht der moderne Glühstrumpf, der in der Form eines zarten Gewebes auch nur eine sehr geringe Masse im Vergleich zu seiner Oberfläche besitzt. Freilich ist auch er noch plump und klotzig im Vergleich zu dem von der Flamme ausgeschiedenen Kohlenstoff und auch er würde mit diesem noch nicht concurriren können, wenn nicht noch einige andere Gesichtspunkte hinzukämen, die ihm endgültig zum Erfolge verhelfen.

Zunächst einmal sind im Glühstrumpf die Theilchen sehr geschickt angeordnet, so dass sie alle an der Aussenseite der Flamme sitzen und uns die Hälfte ihrer glühenden Oberfläche zukehren. Dagegen scheidet die gewöhnliche Gasflamme glühenden Kohlenstoff auch in einem Theile ihres Innern aus, sodass viele glühende Kohletheilchen uns ihr Licht garnicht zusenden können, weil sie von anderen ihnen im Wege stehenden verdeckt sind. Dann aber ist auch noch zu bedenken, dass der Glühstrumpf doch noch viel feiner gebaut ist, als er dem nackten Auge erscheint. Er besteht nicht etwa, wie man meinen könnte aus lauter glatten, ineinander verschlungenen Fäden, sondern diese Fäden sind, weil aus ihnen die Baumwolle, welche ursprünglich zu ihrer Herstellung diente, herausgebrannt ist, ungemein locker und schwammig. Untersuchen wir ihn unter dem Mikroskop, so sehen wir, dass die ausgeschiedene Erde noch immer die Form der einzelnen Baumwollfädchen besitzt und dass alle diese Fädchen zierlich mit einander verschlungen sind. Nun hat aber schon der Altmeister Bunsen darauf hingewiesen, dass schwammig poröse Körper und namentlich seltene Erden in feinster Vertheilung ein viel glänzenderes Licht entwickeln, als die gleiche Substanz in massivem Zustande. Bunsen war es auch, der gezeigt hat, dass diese Erscheinung nur eine Bestätigung ist des sogenannten Kirchhoffschen Theorems, dem zufolge die Lichtemission der Körper proportional ist ihrer Lichtabsorption, und wiederum dem grossen Heidelberger Forscher verdanken wir den Hinweis auf die Thatsache, welche auch bei der heutigen Herstellung der Glühstrümpfe zur Anwendung kommt, dass die seltenen Erden in der zur Lichtentwickelung geeigneten schwammigen Form am besten erhalten werden durch Glühen ihrer salpetersauren Salze. Es ist bekannt, dass die Glühstrümpfe in der Weise dargestellt werden, dass man ein lockeres Baumwollgewebe mit den salpetersauren Salzen der seltenen Erden befeuchtet und alsdann verascht. Bei der Herstellung der alten Kalk- und Zirkonstifte und Klötze ist auch dieser Punkt unbeachtet geblieben. Man hat nicht nur ihre Masse zu gross gemacht und dadurch die Hauptmenge der in der Flamme entwickelten Wärme vergeudet, sondern man hat ausserdem durch festes Einschlagen der Erde in Formen die Stifte so massiv wie möglich zu gestalten gesucht.

Noch eines Punktes müssen wir gedenken, wenn wir die Elemente des Erfolges des modernen Glühlichtes vollständig würdigen wollen. Das ist die unbestreitbare Thatsache, dass verschiedene Substanzen eine verschiedene Temperatur erfordern, um in Weissgluth zu gerathen. Die Physiker sowohl wie die Chemiker haben bis auf den heutigen Tag mit einer gewissen Zähigkeit daran festgehalten, dass unter dem Ausdruck Weissgluth eine ganz bestimmte Temperatur zu verstehen sei. Sie haben mit anderen Worten zwei Begriffe für zusammenfallend erklärt, welche nicht nothwendig identisch sind. Die Weissgluth eines festen Körpers ist diejenige Temperatur, bei welcher derselbe beginnt, Lichtstrahlen von jeder Brechbarkeit auszusenden. Es liegt aber kein Grund vor, anzunehmen, dass diese Temperatur für alle Körper durch die gleiche Anzahl Grade Celsius oder Réaumur ausgedrückt

werden müsse. Wir können uns sehr wohl denken, dass bei verschiedenen Körpern die Fähigkeit, Wärmestrahlen in Lichtstrahlen zu verwandeln, bei verschiedenen Temperaturen beginnt. Es würde zu weit führen, wollten wir hier die zahlreichen Thatsachen anführen, welche für eine solche Annahme sprechen. Sicherlich ist den seltenen Erden das Vermögen verliehen, bei einer viel niedrigeren Temperatur in Weissgluth zu gerathen als der Kohlenstoff, und in dieser Hinsicht haben die seltenen Erden einen weiteren Vorzug vor dem uns seit Jahrtausenden vertrauten alten Lichtspender. Den Physikern ist aber ein neues Gebiet der Forschung eröffnet, welches manche werthvolle Aufschlüsse zu Tage fördern dürfte.

Das Incandescenzlicht ist sicherlich eine sehr bedeutende Errungenschaft; indem dasselbe wohlbekannte wissenschaftliche Grundsätze in sinnreicher Weise verwerthet, stellt es neue Probleme auf, deren endgültige Lösung unsere Beleuchtungstechnik auf eine Höhe heben wird, von der wir uns heute noch nichts träumen lassen.

WITT. [4449]

* * *

Meteorologisches Observatorium auf dem Pikes Peak. Den wenigsten unserer Leser dürfte es bekannt sein, dass die Hochwetterwarte auf dem Pikes Peak, welche am 1. November 1873 eröffnet und am 30. September 1888 verlassen wurde, seit Ende September 1892 wieder in Thätigkeit ist. Das Gebäude liegt jetzt an einer anderen Stelle, nämlich am Ostrande des Gipfels in einer Seehöhe von 4308 m. Die 19 km ostwärts gelegene meteorologische Station Colorado Springs dient zur Vergleichung als Basisstation. Diese liegt auf einem plateauartigen Hügel in einer Seehöhe von 1859 m, so dass also der Höhenunterschied 2449 m beträgt. Auf jeder Station sind zwei Beobachter ununterbrochen thätig. Beide Stationen sind mit den gewöhnlichen meteorologischen Instrumenten, dann aber noch mit registrirenden Apparaten ausgerüstet. Wir geben im Nachstehenden einige Angaben aus der Jahresübersicht 1893 für beide Stationen, welche in mancher Beziehung lehrreich sind:

Schwerkraft-Bestimmungen. Bekanntlich hat Oberst von Sterneck in den Alpen Pendelabweichungen beobachtet, zu deren Erklärung er Ungleichmässigkeiten der Massenvertheilung innerhalb der Gebirge oder der Erdkruste heranziehen zu müssen glaubt. Dies hat einerseits dazu geführt, dass dort, wo wir der Oberflächenbildung nach das Alpengebirge am mächtigsten sehen, gleiche Ziele verfolgende Beobachtungen angestellt worden sind und noch fortgesetzt werden sollen, nämlich am Montblanc, andererseits dazu, dass sich die Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften in Wien, München, Leipzig und Göttingen zusammengethan haben zur Ausdehnung der Beobachtungen weit aus dem Alpengebiet hinaus. In Bezug auf die Schwerkraftbestimmungen am Montblanc theilt der durch Errichtung des Observatoriums auf dem Montblanc-Gipfel hochverdiente J. Jannsen in *Compt. rend.* vom 2. Septbr. 1895 mit, dass solche in diesem Sommer ausser in Chamounix auch auf den Grands Mulets (in 3050 m Höhe) von dem Astronomen am Observatorium zu Paris, Bigourdan, ausgeführt worden sind und im nächsten Sommer auf dem Gipfel selbst ausgeführt werden sollen. Die Hinaufschaffung und Aufstellung des vom Kriegsminister hergeliehenen Instruments nach den Grands Mulets hat schon viele Mühe gekostet, trotzdem schreckt man nicht vor Ausführung der Bestimmungen auf dem Gipfel zurück. Die bis jetzt erhaltenen Ergebnisse werden noch nicht mitgetheilt. Der andere, oben genannte Kreis von für Pendelbeobachtungen Interessirten beschloss, da von Göttingen aus vorgeschlagen wurde, geotektonische Untersuchungen damit zu verknüpfen, in der Gegend von Göttingen Probebestimmungen zu machen, die vielleicht einen Einfluss des geologischen Baues auf die Intensität der Schwerkraft erkennen liessen. Oberst von Sterneck in Wien, den man deshalb um Herleihung eines der von ihm construirten Instrumente bat, konnte nur seinen ersten Versuchsapparat liefern, dessen sich inzwischen Drygalski auf seiner Grönland-Expedition bedient hatte. Der Professor der Geologie in Göttingen, von Könen, wählte nun drei ihm geeignet scheinende Punkte aus, die mit der Göttinger Sternwarte, als erstem Beobachtungsort,

1. Pikes Peak (1893, Seehöhe 4308 m).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dezbr.	Jahr
Wind-Richtung . . .	NO	SW	W	SW	W	SW	W	W	SW	W	SW	W	W
„ Geschw. m. p. s. .	15,1	14,8	15,0	14,0	11,6	8,3	6,1*	6,3	10,1	12,9	11,7	14,5	11,6
„ „ max. . .	44	44	39	37	40	38	26*	26	38	40	**46**	**47**	47
Temp. max. abs. . .	—2,2	—7,8*	—1,1	—1,7	4,4	11,7	**13,3**	9,4	8,3	—4,4	—2,2	—6,1	13,3
„ min. „ . . .	—24,4	—**29,4**	—26,1	—24,4	—18,9	—12,8	—1,7*	—3,9	—7,8	—18,9	—25,6	—27,8	—29,4
Bewölkg.a.Tage(0–10)	4,2	5,9	5,7	5,4	4,9	4,0	5,7	**6,4**	2,9*	3,3	5,7	5,3	5,0
Niederschlag, mm. .	76	**88**	51	37	47	17	38	67	14*	24	41	52	552
Tage mit Gewitter .	0	0	0	0	2	5	10	10	0	0	0	0	27

2. Colorado Springs (1893, Seehöhe 1859 m).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dezbr.	Jahr
Wind-Richtung . . .	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
„ Geschw. m. p. s.	4,9	5,4	5,5	**5,8**	5,2	4,4	3,9	3,4	4,0	4,1	5,0	4,1	4,7
„ „ max. .	26	24	25	26	25	27	17*	17	21	25	**29**	23	29
Temp. max. abs. . .	18,9	15,0	23,9	22,2	27,8	**33,9**	33,9	30,0	28,9	24,4	19,4	14,4*	33,9
„ min. „ . . .	—14,4	—**19,4**	—14,3	—14,3	—3,9	1,1	8,3*	5,6	1,7	—10,0	—16,7	—16,7	—19,4
Bewölkung am Tage	3,2	**5,3**	4,9	4,8	**5,3**	3,7	5,0	5,0	2,2*	3,2	3,2	3,9	4,1
Niederschlag, mm. .	0,2*	2,0	0,8	14	34	10	64	**78**	5	6	3,5	8	218
Tage mit Gewitter .	0	0	1	0	3	4	14	12	0	0	0	0	34

J. v. B. [4415]

* * *

der Zeitmeldungen halber in Drahtverbindung gesetzt wurden; es waren dies:

1. der in 51° 57,0' n. Br. und 200 m Seehöhe, in der „Hilsmulde“ gelegene Ort Grünenplan, der auf wahrscheinlich ganz gleichmässig auf einander abgelagerten Schichtmassen der unteren Kreide, des ganzen Jura, der Trias und vermuthlich auch noch des Zechsteins steht;

2. das in 52° 0,0' n. Br. und 150 m über d. M. auf oberen Kreidestufen (turonem Pläner) in der „Gronauer Kreidemulde“ gelegene Dorf Sack; unterhalb der jüngeren Kreideschichten vermuthet man daselbst ältere (Cenoman und Gault), etwas Hilsthon, einen Theil des unteren Jura, einen Theil des Keupers und dann, zumal auf der Südwestseite der Mulde, steiler aufgerichtete Schichten des Muschelkalks und des Buntsandsteins;

3. die in 51° 56,2' n. Br. und 120 m Seehöhe zwischen Freden und Winzenburg gelegene Teichmühle, deren Untergrund ziemlich steil nordöstlich einfallende Buntsandsteinschichten bilden; diese Schichtenstellung werde die Pendel einseitig beeinflussen, auch sei die Möglichkeit der Existenz von durch Auflösung von Salz entstandenen Hohlräumen im Untergrunde nicht ausser Acht zu lassen, da in der Nähe salzhaltige Quellen auftreten.

Die Göttinger Sternwarte selbst liegt auf Kies, der von flach geneigten Keuperschichten unterteuft wird, in 51° 31,8' n. Br. und 161,7 m Meereshöhe.

Die von Astronomen angestellten Beobachtungen haben nun nach dem Urtheil des dortigen Sternwartenvorstandes Prof. Schur (in *Nachr. v. d. K. Ges. d. Wiss. 1895, Heft 2*) ergeben: dass, „während für Grünenplan und Teichmühle sich (gegenüber Göttingen) Unterschiede zeigen, die in Anbetracht, dass ein primitiver Apparat mit nur zwei Pendeln benutzt worden ist, keine besondere Beachtung verdienen“, die bedeutende Abweichung für Sack auffalle; die Unterschiede gegenüber Göttingen betragen nämlich

für Grünenplan	Sack	Teichhütte
−0,000 18	−0,000 81	−0,000 28;

Diese erhebliche Verringerung der Schwerkrafts-Intensität für Sack ist Prof. v. Könen geneigt durch eine daselbst vorhandene Schichtenüberschiebung zu erklären. [4314]

* * *

Stangenbahnen. (Mit einer Abbildung.) Diesen Namen haben, da man das englische *„pole railway“* nicht gut anders übersetzen kann, ganz primitive Arten von Dampfbahnen bekommen, welche in manchen unbewohnten Gegenden von Nord-Amerika besonders zum Zwecke der Waldnutzung, gebaut werden. Die völlige Kunstlosigkeit verleiht diesen Bauten einen gewissen Zauber von Genialität. Alles, was nicht dringend des festeren Materials bedarf, ist an ihnen aus Holz. Als Schienen dienen ganz roh bearbeitete Fichtenstämme, welche einfach mit den Enden an einander auf den Boden gelegt werden, so dass ein Geleise entsteht. Will man sehr sorgsam zu Werke gehen, so verbindet man die Enden der Stämme durch Zapfen und Zapfenloch. Querbalken giebt es nicht. Für die Verfestigung dieses Unterbaues lässt man den darüber fahrenden Zug selbst sorgen. Die Räder der Wagen sind, dem Stangengeleise entsprechend, breit und der Radkranz ist tief ausgehöhlt; ausser dem Dampfkessel der Lokomotive sind sie das einzig Eiserne an dem ganzen Bauwerk. Wenn die Last sehr schwer ist, so fährt die Lokomotive in der Mitte von zwei Wagen; das hat auch den Vortheil, dass bei starker Steigung — Tunnel und Durchstiche werden natürlich grundsätzlich vermieden — die Lokomotive erst den vorderen Wagen allein hinaufschieben kann; dann

Abb. 207.



Stangenbahn in Neu-Schottland.

holt sie den anderen hinterher. Brücken werden, wie die Abbildung 207 zeigt, möglichst primitiv hergestellt. Das Bild stammt von der Eröffnungsfeierlichkeit bei Beendigung einer solchen Bahn in Neu-Schottland und zeigt die Passagiere in augenscheinlich grosser Zufriedenheit über ihre Beförderung. Von solchen Bahnen kostet das Kilometer in der Ebene nur 75—200 Dollars. *(Cosmos.)* T. [4425]

* * *

Fortpflanzung des Schalles in dichteren Mitteln. Es ist seit lange wohlbekannt, dass sich der Schall in festen und flüssigen Körpern schneller und stärker, demnach weiter hörbar verbreitet, als durch die Luft, und man hat unter Andern am Genfer See Versuche über Schalltelegraphie durch unter Wasser getauchte Schallerreger und Schallempfänger angestellt, wobei man sich auf meilenweite Entfernungen verständigen konnte. Aber auch den in der Luft erregten Schall pflanzt das Wasser besser fort, und Personen, die sich nahe der Oberfläche in einem Boote befinden, haben öfter bemerkt, dass man dort Gespräche und andre Geräusche ähnlich weit vernimmt, wie wenn man das Ohr an die Erde legt, um fernes Pferdegetrappel zu vernehmen. Der Lieutenant Foster bemerkte auf der zweiten Nordpol-Expedition Parry's, dass er bequem mit einem Manne sich unterhalten konnte, der sich in 2 km Entfernung befand. Dr. Hulton, der sich genauer mit dieser Frage beschäftigt hat, erzählt, dass er zu Chelsea am Ufer der Themse deutlich eine Person verstehen konnte, die in einer Entfernung von 43 m von seinem Platze laut vorlas, während es ihm im freien Felde, fern von jedem Wasserlauf, unmöglich war, ein Wort derselben Person zu verstehen, wenn sie auch nur 23 m von ihm entfernt vorlas. Young hat bei Gibraltar sogar feststellen können, dass die Tragweite der menschlichen Stimme bei ruhiger Luft und klarem Wetter dort über Wasser 16 km erreichte! Eine Eisdecke kann wegen der Gleichartigkeit des Gefüges ebenso vortrefflich als Schallleiter dienen, und man kann sich auf derselben viel weiter verständigen, als z. B. über Grasboden. Manchmal hat die Natur sogar Hörrohre gebildet, welche den Schall ungemein weit tragen, wie z. B. den Grand Cañon in Colorado mit seinen hohen Steilwänden, woselbst eine Person am Ausgange die Rufe eines Eintretenden auf 29 km Entfernung — es klingt unglaublich — vernehmen soll. Dabei bliebe aber zu untersuchen, ob hier die Schallleitung durch die eingeschlossene Luftsäule oder durch die Wandung der Steilschlucht erfolgt, was leicht zu bestimmen wäre, denn im letzteren Falle müsste der Schall viel schneller ankommen. *(Science française.)* E. K. [4365]

BÜCHERSCHAU.

Illustrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde. Freiburg i. B. Herdersche Verlagsbuchhandlung.

Unter obigem Titel erscheint ein Unternehmen, von welchem uns heute die beiden ersten Bände *Unsere Erde* von A. Jacob, Realschulrector *(Unsere Erde,* astronomische und physische Erdbeschreibung. Eine Vorhalle zur Länder- und Völkerkunde. Zweite, unter Mitwirkung von J. Plassmann wesentlich erweiterte und verbesserte Auflage. Mit 1 Titelbild in Farbendruck, 138 Abbildungen, 1 Spectraltafel und 2 Karten. gr. 8°. (XIV, 531 S.) Preis 8 M.*)* und *Der Weltverkehr* von Dr. Michael Geistbeck *(Der Weltverkehr.* Seeschiffahrt und Eisenbahnen, Post und Telegraphie in ihrer Entwickelung dargestellt. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 161 Abbildungen und 59 Karten. gr. 8°. (XI, 557 S.) Preis 8 M.*)* vorliegen. Zu einem Werk, das sich ausschliesslich mit der Länder- und Völkerkunde beschäftigen soll, konnte keine geeignetere Einleitung gewählt werden, als dies mit dem ersten Bande geschehen ist. In ihm zeigt uns der Verfasser unsere Erde, auf der sich Alles, was in den folgenden Bänden geschildert wird, abspielt, vom astronomischen, wie vom physischen Standpunkte aus, als Stern und als Weltkörper. Er macht uns mit der Entstehung und Entwickelung der Sternenwelt, des Meeres und der continentalen Welt bekannt und schafft auf diese Weise ein Werk, das mit Recht das Interesse der weitesten Kreise erregt. Zahlreiche vortreffliche Illustrationen, eine Spectraltafel und zwei Karten erhöhen den Werth desselben und gestalten die Lectüre zu einer anregenden und lehrreichen.

Der zweite Band, *Der Weltverkehr* von Dr. M. Geistbeck, schliesst sich dem ersten durchaus würdig an. In fesselnder Weise schildert der Verfasser die Entstehung und Weiterbildung der Verkehrsmittel, der Schiffahrt, Eisenbahn, Post und Telegraphie von ihren ersten Anfängen bis zu der heutigen hohen Entwickelungsstufe. Auch diesem Bande sind eine grosse Anzahl vorzüglicher Illustrationen und Karten beigefügt, die wesentlich zur Erläuterung beitragen. Die Verlagshandlung lässt es sich angelegen sein, eine Bibliothek von hohem Werthe darzubieten, deren wissenschaftliche Schätze durch die klare, leicht fassliche Sprache auch jedem Laien zugänglich gemacht sind. Wir wünschen dem Werke ein gedeihliches Fortkommen. K. M. [4441]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Oppermann, L., Geh. Baurath. *Die Vorarbeiten für Schiffahrts-Kanäle oder ähnliche Anlagen* und die Geschäftsführung bei deren Ausbau. Mit 6 zum Theil farbigen Tafeln. gr. 8°. (XXII, 202 u. 176 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 18 M.

Remsen, Dr. Ira, Prof. *Einleitung in das Studium der Chemie.* Autor. deutsche Ausgabe. Bearbeitet von Prof. Dr. Karl Seubert. 2. Aufl. 8°. (XVI, 474 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 6 M.

Flammarion, Camille. *Das Ende der Welt.* Mit Genehmigung des Verfassers ins Deutsche übertragen von Karl Wenzel. 8°. (276 S.) Pforzheim, Ernst Haug. Preis 3 M.

Däubler, Dr. Karl. *Die französische und niederländische Tropenhygiene.* Eine vergleichende Characteristik. 8°. (34 S.) Berlin, Oscar Coblentz. Preis 1,80 M.

Martens, Dr. Wilhelm. *Weltgeschichte.* Ein Handbuch für das deutsche Volk. gr. 8°. 3 Teile in 1 Bd. (I: 239, II: 160, III: 294 S.) Hannover, Manz & Lange. Preis 8 M.

Kayser, E. *Wolkenhöhenmessungen.* (Sonder-Abdruck a. d. Schrift. d. Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Band IX. Heft 1.) Mit 5 Tafeln. gr. 8°. (68 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 2 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 334. Jahrg. VII. 22. 1896.

Das schwarze Licht.

Bei dem allgemeinen Interesse, welches die Versuche mit den Röntgen-Strahlen fortdauernd hervorrufen, glauben wir eine unter obigem sonderbar klingenden Titel von Professor d'Arsonval der Pariser Akademie am 27. Januar cr. vorgelegte Mittheilung des Herrn Gustave Le Bon wörtlich wiedergeben zu sollen:

„Die neuen Veröffentlichungen von photographischen Versuchen mit Kathodenstrahlen veranlassen mich, photographische Versuche mit gewöhnlichem Licht, welches durch undurchsichtige Körper gegangen ist, wie ich sie seit zwei Jahren verfolge, trotz ihrer Unvollständigkeit bekannt zu geben. Die beiden Gegenstände sind sehr verschieden, und nur in ihren Ergebnissen bieten sie Analogien dar.

Die nachfolgenden Versuche beweisen, dass das gewöhnliche Licht, oder wenigstens gewisse Strahlen desselben, die undurchsichtigsten Körper durchdringen. Die Undurchsichtigkeit ist demnach eine Erscheinung, die nur für ein Auge wie das unsrige vorhanden ist. Wäre dasselbe etwas anders construirt, so müsste es durch die Mauern sehen können.

In einen gewöhnlichen photographischen Copir-Rahmen legen wir eine empfindliche Platte, über dieselbe irgend ein photographisches Negativ, dann darüber und in unmittelbarer Berührung mit demselben eine die gesammte vordere Fläche des Rahmens bedeckende Eisenblechplatte. Wir setzen die in dieser Weise durch die Metallplatte verdeckte Scheibe während ungefähr drei Stunden dem Lichte einer Petroleumlampe aus. Eine energische, sehr verlängerte und bis zur gänzlichen Schwärzung der empfindlichen Glasplatte getriebene Entwickelung wird alsdann ein zwar blasses, aber im durchscheinenden Lichte sehr deutliches Bild des Negativs ergeben.

Es reicht hin, den vorigen Versuch leicht abzuändern, um beinahe ebenso kräftige Bilder zu erhalten, als wenn kein Hinderniss zwischen der Lichtquelle und der empfindlichen Platte eingeschoben worden wäre. Ohne etwas an der vorbeschriebenen Anordnung zu ändern, setzen wir hinter die empfindliche Platte eine Bleiplatte von beliebiger Dicke und schlagen ihre Ränder derart um, dass sie nur leicht diejenigen des Eisenblechs bedecken. Die empfindliche Platte und das Negativ befinden sich also nun gleichsam in einer Art von Metallkasten eingeschlossen, dessen vorderer Theil von dem Eisenblech und dessen hinterer Theil nebst den Seitenwänden von der Bleiplatte gebildet wird. Nachdem diese Anordnung wie beim vorigen Versuch drei Stunden dem Petroleumlicht ausgesetzt wurde,

werden wir bei der Entwickelung ein kräftiges Bild erhalten.

Welche Rolle spielt die Bleiplatte in diesem zweiten Versuch? Vorläufig nehme ich an, dass die Berührung der beiden verschiedenen Metalle möglicherweise sehr schwache elektrische Ströme erzeugt, deren Wirkung diejenige der durch die Eisenfläche gedrungenen Lichtstrahlen unterstützen möchte.

Ich hoffe demnächst die Rolle der verschiedenen Factoren, welche bei den geschilderten Ergebnissen ins Spiel kommen mögen, unterscheiden und ebenso die Eigenschaften der durch die undurchsichtigen Körper gegangenen Lichtstrahlen ermitteln zu können. Die Wirkung, welche die Wärme, oder das von dem Negativ gebundene Licht dabei ausüben könnte, sind in unseren Versuchen bereits gänzlich ausgeschlossen worden.

Das Sonnenlicht giebt die nämlichen Resultate wie das Petroleumlicht und scheint nicht einmal viel schneller zu wirken als dieses.

Der Carton und die Metalle, besonders Eisen und Kupfer, werden leicht von den Lichtstrahlen durchdrungen! Ihr Durchgang durch die undurchsichtigsten Körper ist dabei nur eine Frage der Zeit.

Wenn man die beschriebenen Versuche mit der photographischen Kammer wiederholt, das heisst, wenn man ein Metallblech vor der empfindlichen Platte und also zwischen dieser letzteren und dem zu photographirenden Gegenstande einschiebt, erhält man in zwei Stunden bei Sonnenlicht eine intensive Schwärzung der Platte bei ihrer Entwickelung, was den Durchgang des Lichtes durch die undurchsichtige Platte beweist, aber man erhält hierbei nur sehr ausnahmsweise und unter Bedingungen, die ich noch nicht feststellen konnte, wirkliche Bilder.

Ich habe den Strahlen unbekannter Natur, welche in dieser Weise die undurchsichtigen Körper durchdringen, wegen ihrer Unsichtbarkeit für das Auge den Namen „schwarzes Licht“ beigelegt. Wenn wir die Unterschiede betrachten, die zwischen der Zahl der Schwingungen bestehen, welche die verschiedenen Energieformen, wie Licht und Elektricität, erzeugen, so können wir annehmen, dass mittlere Schwingungszahlen vorhanden sind, welche noch unbekannten Naturkräften entsprechen. Diese letzteren müssen sich durch unmerkliche Uebergänge den uns bekannten Kräften anschliessen. Die möglichen Formen der Energie, von denen wir wohl erst sehr wenige kennen, dürften in unendlicher Zahl vorhanden sein. Das schwarze Licht stellt vielleicht eine dieser neuen Kräfte dar, welche wir nicht kennen.“

In einer folgenden Mittheilung legte Herr Le Bon (am 3. Februar) der Akademie die mittelst der schwarzen Strahlen erhaltenen Photographien vor, unter denen sehr schöne Copien waren. Er hatte sich überzeugt, dass es sich um kein auf den Negativen gebundenes Licht handeln könnte, denn die völlig im Dunkeln gehaltenen Negative geben immer wieder Bilder; auch war eine unmittelbare Berührung derselben mit der empfindlichen Platte nicht erforderilch. Am durchsichtigsten erwies sich für diese Art von Strahlen das Aluminium, und ein hinter einer Aluminiumplatte copirtes Bild war beinahe ebenso kräftig, als wenn das Licht direct auf die Platte gewirkt hätte, die natürlich für alle diese Versuche sehr empfindlich sein muss. Eine Aluminium-Medaille, die in einiger Entfernung von der empfindlichen Platte vor derselben angebracht wird, hinterlässt nach kurzer Durchstrahlung ein schönes Bild ihres Gepräges. Eine Kupferplatte von 0,8 mm Stärke war ebenfalls sehr durchlässig, stärker als die Eisenplatte, die übrigens auch noch deutliche Bilder entstehen liess; weniger durchlässig wurden Zink, Silber und Zinn gefunden. Schwarzes Papier ist trotz seiner geringen Stärke ausserordentlich wenig durchlässig für diese Art von Strahlen und damit überzogener Karton, welcher die Röntgenschen Strahlen so leicht passiren lässt, für das „schwarze Licht“ ganz undurchsichtig. Ueber die Brechbarkeit, magnetische Ablenkbarkeit dieser Strahlen u. s. w. sollen demnächst Versuche angestellt werden. [4451]

Die vorweltlichen Riesenhirsche.

Von Carus Sterne.

Mit fünf Abbildungen.

Ein eifriger Nimrod, der bis nach Afrika reist, um auch einmal Elephanten und Nashörner jagen zu können, muss mit Wehmuth die Verwüstungen betrachten, welche die Alles vernichtende Zeit und die verbesserten Jagdgewehre unter dem Wildstand unsrer Heimatsländer anrichten. Wir wollen hier nicht von den Nashornarten, Mammuten und andern Elephanten reden, die der europäische Urmensch in den Tagen der Eiszeit noch in Mitteleuropa gejagt hat, sondern zunächst nur einen kurzen Blick auf Das werfen, was uns noch die römischen Schriftsteller über den Reichthum unserer Wälder und Waldgebirge an jagdbarem Gethier berichten. Manches davon war noch Gegenstand der Fabel, das Renthier des hercynischen Waldes sollte eine Art Einhorn sein, und das Elenthier seine Farbe wie das Chamäleon wechseln. Von allen das mächtigste Thier, sagt Caesar *(de bello gallico* VI, 28), sei der Auerochs, stark wie ein Elephant, und seine silberbeschlagenen, als Trinkgefässe benutzten Hörner stellten die gesuchtesten Trophäen der germanischen Jugend dar. Am meisten aber dürfte die Jagdlust des europäischen Urmenschen

durch einige gewaltige Hirsche entflammt worden sein, von denen Sedgwicks Hirsch das am reichsten verzweigte, der irische Riesenhirsch aber das am weitesten spannende und schwerste Geweih getragen haben. Es ist meistens angenommen worden, dass der Letztere noch historische Zeiten erlebt habe, aber ob der von Oppian erwähnte Breithirsch (*Euryceros*) und der „grimme Schelch“ des Nibelungenliedes sich wirklich auf den Riesenhirsch beziehen, ist schwer zu entscheiden.

Schon seit mehreren hundert Jahren ist man, besonders auf der „grünen Insel“, häufig auf Reste dieser Thiere gestossen; sie sind aber keineswegs, wie der Name vermuthen lassen könnte, auf Irland beschränkt, finden sich vielmehr auch in den diluvialen Torfmooren und Knochenanhäufungen Mitteleuropas bis nach Oberitalien und Russland. Aber die Bezeichnung als irischer Riesenhirsch (*Megaceros hibernicus*) hat doch ihren guten Grund, weil seine Gerippe nirgends zahlreicher, vollständiger und in besserer Erhaltung angetroffen werden, als in den irischen Torfmooren, so dass die meisten Festlands-Museen ihre Skelette von dort bezogen haben. Bei Curragh fand man so umfangreiche Anhäufungen dieser Knochen, dass sich der Gedanke eines ehemaligen heerdenweisen Auftretens dieser königlichen Thiere aufdrängt. Am meisten geschätzt sind natürlich die vollständigen Gerippe, welche in einem solchen Zusammenhange im Torfe gefunden werden, dass sie den Anschein erwecken, als wären die Thiere mit auf den Rücken zurückgelegtem Geweih, die Nase emporgeworfen, luftschnappend im Sumpfe versunken. Das Torfwasser hat für eine treffliche Erhaltung der Knochen gesorgt, die dunkelbraunen Geweihe, welche manchmal mit einem bläulichen Ueberzuge von Eisenphosphat versehen sind, bilden einen geschätzten Schmuck sowohl der stolzen Jagdschlösser Irlands, wie der einfachen Bauernhäuser, über deren Thüren sie ihre Schaufeln wie mächtige Schutzfetische breiten. Denn diese Geweihe klaftern in grossen Exemplaren mehr als 3,75 m aus einander, während das Geweih unsres Edelhirsches, obwohl schöner geformt, doch kaum den dritten Theil dieser Breite erreicht. Man kann sich unschwer ein Bild machen, wie herrlich jenes mächtige Thier am Seeufer erschienen sein muss, wenn es seine Zackenkrone über das Ufergebüsch erhob; die kühnen Metaphern der nordischen Mythologie von dem „Sonnenhirsche“, dessen Hörner zum Himmel reichen, während die Füsse den Boden stampften, werden uns bei solcher Wiedererweckung eines längst entschwundenen Bildes vielleicht erst recht verständlich.

Die Iren behaupten, ihre Vorfahren hätten den Riesenhirsch gejagt, und berufen sich dafür auf alte Sagen, in denen von einem Seg genannten Riesenhirsch erzählt wird, welchen die ersten Ansiedler auf der Insel ausgerottet hätten, ja nach Hibbert soll er noch im XII. Jahrhundert auf Irland gelebt haben. Angeblich sind auch Wirbel des Thieres gefunden worden, in denen steinerne Pfeilspitzen staken, und man will sogar in einem Moore bei Cork eine noch wohl erhaltene Haut eines solchen Thieres gefunden haben. Damit ist indessen für die historische Erinnerung wenig bewiesen und so viel man sich auch bemüht hat, den Schelch des Nibelungenliedes auf dieses Thier zu beziehen, ist doch die von manchen Autoren, wie z. B. Victor Carus, angenommene Identität nichts weniger als sicher. Es heisst darin bekanntlich von Siegfried bei Erzählung der für ihn verhängnissvoll endenden Jagd im Odenwald: „Darnach schlug er schiere ein'n Wisent und ein'n Elch — Starker Ure viere und einen grimmen Schelch“, aber abgesehen davon, dass es sich hierbei um eine Dichtung handelt, die unter andern auch Löwen im Odenwalde erlegt werden lässt, ist über die Bedeutung des Wortes Schelch so wenig sicherer Anhalt, dass einige Ausleger sogar einen Eber darunter verstehen wollen. Indessen scheint so viel annehmbar, dass man bei Schelch an einen Hirsch denken muss, denn noch in einer Verordnung Otto des Grossen hat Bujack das Jagdthier „Elo vel Schelo“ erwähnt gefunden, wovon der erstere Name sicher auf das Elch- oder Elenthier geht. Wenn es nun heisst, der Elo oder Schelo durfte gejagt werden, so braucht man daraus noch nicht zu schliessen, dass Elch und Schelch dasselbe bedeuteten, wohl aber, dass sie Thiere derselben Klasse waren, was dann wieder für den Riesenhirsch sprechen würde*). Auch hat man darauf hingewiesen, dass in der bairischen Volkssprache schelchen noch jetzt „schief und unbeholfen daherschreiten“ bedeutet, und man darf ziemlich sicher annehmen, dass der Riesenhirsch einen etwas unbeholfenen Gang gehabt haben muss, da er sein mit dem Geweih centnerschweres Haupt hin und her werfen musste, wenn er auch nur durch einen lichten Wald daherschritt. In einen dichten Wald konnte er sich mit seinem 3—4 m breiten Geweih überhaupt nicht hineinwagen. Aber eine zweite Schwierigkeit liegt darin, dass sich eine solche unvergleichliche Jagdtrophäe, wie sie dieses Geweih darstellt, nicht einmal in den Steinmetzarbeiten der mittelalterlichen Dome erhalten hat. Wir können uns nicht denken, dass dieses Geweih z. B. an der Hirschburg (*heorot*) im „Beowulf“ gefehlt haben könnte, die ihren Namen von der Menge der Geweihe erhielt, mit der alle Hallen und Giebel verziert waren, wenn damals zur

*) Die St. Blasischen Glossen aus dem IX.—XII. Jahrhundert haben: „Tragelafus Schel, ist auch einem Hirsche ähnlich, hat einen zottigen Vorderbug, breite Geweihe und einen Bart wie ein Bock“.

Dichtungszeit dieses angelsächsischen Epos, im IX. Jahrhundert, der Riesenhirsch noch der König der englischen Wiesengründe gewesen wäre. Aber freilich, es ist so vieles aus der Erinnerung der Menschen geschwunden, dessen Spurlosigkeit man sich ebenso wenig erklären kann; vielleicht war das Aussterben doch früher geschehen, bevor die Kunst diese Gestalt festhalten konnte.

Die Paläontologen meinen übrigens, der Riesenhirsch hätte untergehen müssen, auch wenn der Mensch gar nichts zu seiner Ausrottung beigetragen hätte. Die Geweihvergrösserung, die im Hirschgeschlechte aus unbedeutenden Anfängen im Laufe der Jahrtausende erfolgt war, hatte bei ihm eben einen Höhepunkt überschritten, bei welchem man kaum mehr von Zweckmässigkeit oder selbst nur von Unschädlichkeit reden kann. In einer fruchtbaren Steppe, wie sie Nordeuropa nach dem Schwinden der Gletscher dargestellt haben mag, im wasserreichen Buschlande mochte ein solches Thier sich wohl fühlen, aber der dichter werdende Wald, das natürliche Revier der kleineren Hirsche und Rehe, musste ihm gefährlich werden. Die Paläontologie kennt genug ähnliche Beispiele von übertriebenen Gebiss- und Panzerbildungen, welche ihre eigenen Inhaber zu Grunde gerichtet haben müssen, indem sie dieselben schliesslich gewandteren Gegnern gegenüber zu schwerfällig machten, etwa als wenn sich ein gepanzerter Ritter des Mittelalters in den modernen Kampf stürzen wollte. Die älteren Schichten der Erde sind besonders reich an solchen Panzerfischen, -Amphibien und -Reptilien, die grösstentheils alle ausgestorben sind. Nur die Riesenschildkröten einsamer Inseln und das Krokodilsgeschlecht ragt noch wie ein grotesker Ueberrest jener Tage der Secundärzeit, in welcher die meisten Vierfüsser einen schweren Panzer schleppten, in unsre Tage hinein.

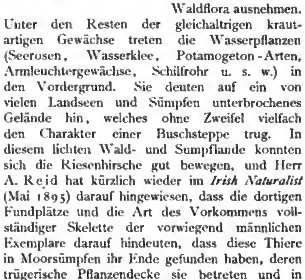
Unter den heute lebenden Hirschen steht der Damhirsch dem Riesenhirsch am nächsten, doch war Letzterer an Gestalt viel mächtiger, denn während der Damhirsch nur 90 cm Schulterhöhe erreicht, überragte diejenige des Riesenhirsches den Kopf eines ausgewachsenen Mannes und sein Geweih erhob sich hoch über diesen. Cuvier glaubte noch, dass auch der weibliche Riesenhirsch, wie das weibliche Renthier, diese beinahe 2 m langen Schaufeln getragen habe, bis Owen, der dem Thiere auch seinen endgültigen wissenschaftlichen Namen gab, zeigte, dass das Weibchen wie bei den meisten Hirschen geweihlos gewesen ist. Denn nur der Atlasknochen des Männchen zeigt am Hinterhaupte eine vorspringende Leiste, welche dem Thiere erlaubte, das schwere Haupt beim Aesen zu senken, ohne dass die Gefahr einer Ausrenkung entstand. Dass der Riesenhirsch auf der grünen Insel so viel häufiger gewesen ist, als auf dem Continente, erklärt sich wahrscheinlich, ausser aus der üppigen Nahrung, die er dort fand, auch daraus, dass er den Nachstellungen grosser Raubthiere daselbst weniger ausgesetzt war, als auf dem Continente.

Abb. 208.



Der irische Riesenhirsch mit Hautumriss. (Nach Neumayrs Erdgeschichte.)

Das Zeitalter seines Auftretens fällt mit der Eiszeit und ihrem Rückzuge zusammen; die häufigsten Reste desselben wurden in den unteren Schichten von Torflagern gefunden, die zwischen und unter diluvialen Lehmschichten, den Erzeugnissen abschmelzender Gletscher, sich bildeten. Seine Zeitgenossen waren zum Theil noch Mammute, wollhaarige Nashörner und Flusspferde, die sich seltsam genug innerhalb unsrer nordischen Waldflora ausnehmen.



Unter den Resten der gleichaltrigen krautartigen Gewächse treten die Wasserpflanzen (Seerosen, Wasserklee, Potamogeton-Arten, Armleuchtergewächse, Schilfrohr u. s. w.) in den Vordergrund. Sie deuten auf ein von vielen Landseen und Sümpfen unterbrochenes Gelände hin, welches ohne Zweifel vielfach den Charakter einer Buschsteppe trug. In diesem lichten Wald- und Sumpflande konnten sich die Riesenhirsche gut bewegen, und Herr A. Reid hat kürzlich wieder im *Irish Naturalist* (Mai 1895) darauf hingewiesen, dass die dortigen Fundplätze und die Art des Vorkommens vollständiger Skelette der vorwiegend männlichen Exemplare darauf hindeuten, dass diese Thiere in Moorsümpfen ihr Ende gefunden haben, deren trügerische Pflanzendecke sie betreten und in

deren Pflanzengestrüpp sie sich so verwickelten, dass sie sich auch durch Schwimmen nicht retten konnten.

(Schluss folgt.)

Die Photographie des Unsichtbaren.

Mit sechs Abbildungen.

Die ausserordentlichen Erfolge, welche in jüngster Zeit auf dem Gebiete der Photographie mit Hülfe der Kathodenstrahlen errungen worden sind, fahren fort, die gesammte gebildete Welt in Spannung zu erhalten. So werden auch unsre Leser es nicht nur entschuldigen, sondern vielmehr uns Dank dafür wissen, dass wir schon wieder auf diesen Gegenstand zurückkommen. Und dies um so mehr, da wir in der Lage sind, Resultate der neuen photographischen Methode vorzulegen, welchen an Vollkommenheit wohl nur Weniges an die Seite gestellt werden dürfte.

Abb. 209.



Hand eines achtjährigen Mädchens, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Regierungsrath Professor Dr. J. M. Eder und E. Valenta im photochemischen Versuchs-Laboratorium der K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren in Wien. Facsimile des Negativs.

Das erste unsrer heutigen Bilder verdanken wir der Freundlichkeit des hervorragendsten Forschers auf dem Gebiete der Photographie, des Herrn Professors Eder in Wien. Es stellt die Hand eines achtjährigen Mädchens dar. Nicht nur hat hier die Zartheit und Durchlässigkeit der Kinderhand eine viel schärfere und klarere Aufnahme gestattet, als sie von der Hand eines Erwachsenen möglich ist — man sehe nur, wie sogar die einzelnen Knochen des Handgelenks deutlich wiedergegeben sind —, sondern man wird, auch ohne Mediciner zu sein, wenn man diese Kinderhand mit unsrer früher gegebenen Abbildung der Hand eines Mannes vergleicht, deutlich wahrnehmen, dass die Knochen des Kindes anders geformt sind. Aus dieser Beobachtung eröffnet sich abermals eine neue Perspective für eine praktische Anwendung der Röntgenschen Entdeckung. Es ist sicherlich von grossem Nutzen für die Erkenntniss der Entwickelungsgeschichte des Menschen, die allmähliche Veränderung seines Knochenbaues mit zunehmendem Alter zu verfolgen. Da wir bisher für das Studium der Knochen nur auf Leichen angewiesen waren, so wissen wir nichts darüber, wie bei einem und demselben Individuum die Form des Knochengerüstes sich im Laufe der Jahre verändert. Die Benutzung der Kathodenstrahlen setzt uns in den Stand, an einer und derselben Person durch periodisch wiederkehrende Aufnahmen die Entwickelung der Knochen zu verfolgen, was sicherlich von nicht geringem Nutzen sein wird.

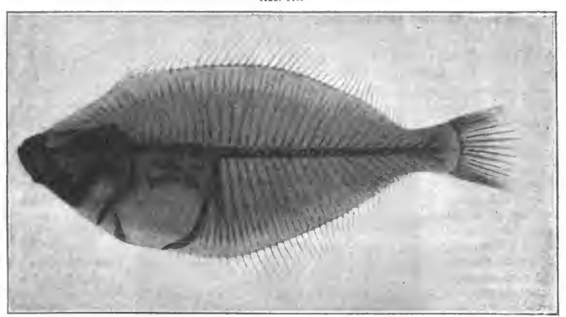
Unser zweites Bild stellt einen Fisch dar und gehört zu den ausserordentlich gelungenen Aufnahmen des Professors Vicentini in Padua, durch welche sich dieser Forscher in weiten Kreisen rasch bekannt gemacht hat. Diese Photographie, welche das Grätengerüst des Thieres bis in seine feinsten Verzweigungen haarscharf abbildet, hat für unser Auge etwas Bekanntes. Es erinnert an die Fischabdrücke in Gesteinen und ist ein trefflicher Beweis dafür, dass in solchen Abdrücken sehr oft die Gräten eine vollkommen natürliche Lage haben und nicht etwa durch den Druck der Gesteinsmassen verschoben sind, wie man wohl annehmen könnte.

Unsre Abbildung 213, eine gemeinsame Aufnahme der Herren Professor Goldstein und Director Schultz-Hencke, übertrifft an Zierlichkeit alle andren bis jetzt bekannt gewordenen Aufnahmen im Kathodenlicht. Sie stellt eine Ringelnatter dar, etwa in der Stellung, in welcher dieses Reptil sich im Freien sonnen würde. Man erkennt mit grösster Deutlichkeit nicht nur den Schädel und das gesammte Knochengerüst

des Thieres, sondern kann auch die verschiedenen Stellungen beobachten, welche von den einzelnen Knochen bei den mannigfachen Windungen des Körpers eingenommen werden. Beachtenswerth sind auch einzelne schwarze Flecken, welche gewissen Theilen des Darminhaltes des Thieres entsprechen dürften.



Abb. 210.



Fisch, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Professor Giuseppe Vicentini im physikalischen Institut der Universität zu Padua.

Unser viertes und fünftes Bild (Abb. 211 u. 214) entstammen dem elektro-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin, dessen Leiter, Herrn Geheimrath Slaby, wir auch an dieser Stelle für die Erlaubniss zur Reproduction unsern besten Dank sagen. Das in Abbildung 214 dargestellte Huhn scheint durch seine Stellung seine Freude darüber auszudrücken, dass es ihm vergönnt war, mitzuarbeiten an der Ausbildung dieser neuesten wissenschaftlichen Errungenschaft. Das uns Allen in Folge von eingehenden culinarischen Forschungen so wohlbekannte Skelett zeigt sich uns in voller Deutlichkeit. Mit wunderbarer Schärfe sind in Abbildung 211 die zarten Knöchelchen des Flügels in ihrer natürlichen Lage besonders dargestellt.

Abb. 211.



Flügel eines Huhns, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Geh. Regierungsrath Professor Dr. A. Slaby und Assistent Klingenberg im elektrotechnischen Laboratorium der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin.

Unser letztes Bild (Abb. 212) gehört zu der rühmlichst bekannt gewordenen Serie, welche der photographische Verein zu Posen durch seine verschiedenen Mitglieder hat darstellen lassen. Wir erkennen sofort, dass wir es hier mit einer Abbildung jenes merkwürdigen Geschöpfes zu thun haben, über welches sich die Zoologen schon so viel die Köpfe zerbrochen haben, bis es endlich gelang, ihm seine richtige Stellung im zoologischen System anzuweisen. Wir meinen den in neuerer Zeit zum beliebten Aquariumsthier gewordenen, ursprünglich aus Mexico stammenden Kiemenmolch, den Axolotl. Auch hier lässt wieder die Abbildung

der Schädel- und Skelettknochen an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig.

Dass wir in eine Periode eingetreten sind, in welcher sich die neuen Entdeckungen auf dem Gebiete der Photographie des Unsichtbaren geradezu überstürzen, wissen unsre Leser ganz genau. Wir können uns daher nicht entschliessen, diesen Gegenstand mit der Vorführung unsrer heutigen Bilderserie für abgeschlossen zu erklären, sondern wir hoffen, dass es uns recht bald wieder vergönnt sein möge, die Spalten unsrer Zeitschrift zur Schilderung weiterer neuer Vervollkommnungen oder Entdeckungen auf dem so glücklich erschlossenen Gebiete zu benutzen.

S. [4454]

Abb. 212.

Axolotl, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen im Photographischen Verein zu Posen.

Verhalten der Metalle bei abnorm niedriger Temperatur.

Auf dem Züricher Congress zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien machte Professor Friedrich Steiner aus Prag sehr beachtenswerthe Angaben über das Verhalten des Eisens bei abnorm niedrigen Temperaturen. Zur Ergänzung unserer früheren Mittheilungen wollen wir aus denselben das Nachstehende wiedergeben. Insbesondere sind es die Untersuchungen, die der Londoner Professor Dewar über das Verhalten der Metalle in grosser Kälte anstellte, mit welchen wir uns etwas eingehender beschäftigen werden. Zunächst sei aber erwähnt, dass bei 182° Kälte flüssiger Sauerstoff bei freiem Atmosphärendruck kocht, dass bei — 197° C. der flüssige Sauerstoff bei 25 bis 30 mm Quecksilbersäule zu kochen beginnt und bei — 210° die Luft eine gallertartige Masse bildet.

Dewar fand, dass bei — 210°, der niedrigsten Temperatur, die er erzielen konnte, der Elasticitätsmodul eines aus Lothmetall hergestellten Stabes auf das 4—5fache des Werthes, den er bei normaler Temperatur besitzt, gewachsen war. Eine feine Spiralfeder aus Metall, welche bei gewönlicher Temperatur von einer Unze zur Geraden ausgezogen wird, trägt bei — 182° C. ein paar Pfunde und vibrirt wie eine Stahlfeder. Eine Stimmgabel aus Lothmetall giebt bei — 180° metallische Töne. Wenn zwei Stimmgabeln identischen Ausmasses genommen werden und man die eine auf — 182° abkühlt, so kann man die Schwingungen als verschieden unterscheiden.

Später stellte Dewar Zerreissversuche mit $2^1/_2$ mm dicken und 50 mm langen Drähten an. Die Zerreissvorrichtung war in einem Gefäss untergebracht, das flüssigen Sauerstoff enthielt. Die Bruchspannung verschiedener Drähte in kg auf 1 qmm Querschnitt wurde wie folgt ermittelt:

	bei +15° C.	bei — 182° C.
Stahl	39	65
Weiches Eisen	30	62
Kupfer	19	28
Messing	29	41
Neusilber	44	56
Gold	23,5	32
Silber	31	39

Sämmtliche Drähte zeigten mithin in der Kälte eine weit höhere Bruchfestigkeit. Wurden die vorher auf — 182° abgekühlten Drähte nachher wieder auf normale Temperatur gebracht, so zeigten sie keine Veränderung der Bruchfestigkeit. Nun wurde eine Reihe von Versuchen mit gegossenen Metallstäben von 12,7 mm Durchmesser und 50 mm Länge ausgeführt. Bei Woodsmetall war die Zerreissfestigkeit auf das Dreifache, bei Zinn, Blei und Lothmetall auf das Doppelte des normalen Werthes gestiegen. Bei den krystallinischen Metallen, Zink, Wismuth, Antimon zeigte sich eine Verminderung. Werden Kugeln aus Eisen, Zinn, Blei oder Elfenbein auf — 182° C. abgekühlt und von einer bestimmten Höhe auf eine massive Eisenplatte fallen gelassen, so wächst in allen Fällen der Rückstoss. Wird eine Bleikugel von derselben Höhe fallen gelassen, so beträgt die Fläche des bleibenden Eindruckes bei niedriger Temperatur nur etwa ein Drittel von jener, welche bei normaler Temperatur entsteht.

[4397]

Abb. 213.



Ringelnatter, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Professor Dr. E. Goldstein unter Mitwirkung von Director D. Schultz-Hencke.

Abb. 214.



Gerupftes Huhn, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen von Geh. Regierungsrath Professor Dr. A. Slaby und Assistent Klingenberg im elektrotechnischen Laboratorium der Königl. Technischen Hochschule zu Berlin. Man erkennt an der Verschiebung der beiden Theile deutlich einen Bruch des linken Beines.

Die Mammut-Pumpe.

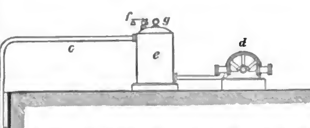
Von M. Kempf, Ober-Ingenieur bei A. Borsig.

Mit zwei Abbildungen.

Auf dem Gebiet der Wasserhebe-Vorrichtungen nimmt seit kurzer Zeit eine neue Pumpen-Construction, die „Mammut-Pumpe“ einen hervorragenden Platz ein. Diese Pumpe zeichnet sich durch besondere Einfachheit in der Construction aus und vermeidet die bei Tiefbrunnen-Pumpen so häufig vorhandenen Uebelstände.

Die Mammut-Pumpe ist eine Druckluft-Pumpe. In einen Rohrbrunnen, genügend tiefen Teich oder Fluss taucht das Förderrohr *(b)* ein (siehe Abb. 215) und vereinigt sich an seinem unteren Ende in dem Fussstück *(a)* mit dem Druckluftrohr *(c)*, welches an einen Windkessel *(e)* anschliesst, in den der Compressor *(d)* atmosphärische Luft hineinpresst. Je nach der Förderhöhe richtet sich die Eintauchstiefe und nach dieser der benöthigte Luftdruck.

Abb. 215.



Systematischer Aufriss der Anlage einer Mammut-Pumpe mit einem Abessynier-Brunnen.

Der Arbeitsvorgang ist folgender: Vor Beginn der Arbeit steht das Wasser im Förderrohr und im Brunnen in gleicher Höhe. Sobald die Pressung der Luft im Windkessel solche Höhe erreicht hat, dass sie den ihr entgegen stehenden Druck der Wassersäule überwinden kann, tritt ein Quantum Luft durch das Rohrverbindungsstück *(a)* nach dem Förderrohr *(b)* über und steigt dort in einer kolbenartig wirkenden Blase in Folge ihres Auftriebs in die Höhe. Hiernach steigt wiederum die Wassersäule im Förderrohr etwa um soviel gegenüber der Wassersäule im Brunnen, als die Luftblase an Raum einnimmt. Tritt nun durch Ausströmen des über der Luft befindlichen Wassers eine Druckverminderung im Förderrohr, also eine Störung des Gleichgewichtszustandes zwischen der Wassersäule im Brunnen und jener im Förderrohr ein, so strömt zur Wiederherstellung des Gleichgewichtszustandes Wasser aus dem Brunnen in das Förderrohr nach. Dieser Vorgang wiederholt sich mit grosser Schnelligkeit und Regelmässigkeit.

Die jeweils eintretende Luft steht unter einem Druck, welcher dem Druck der Wassersäule vom Wasserspiegel bis zum Fussstück entspricht, und dehnt sich beim Hochsteigen entsprechend der Verminderung des über ihr befindlichen Druckes allmählich aus.

Hat die Luft sich während der Aufwärtsbewegung soweit ausdehnen können, dass die Schwere der Wasserabtheile den Auftrieb der Luftabtheile überwinden kann, so findet eine innigere Mischung von Wasser und Luft statt, so dass beim Auslauf das Gemisch gleichmässig dem Förderrohr entströmt.

Es dürfte ohne Weiteres einleuchten, dass, da sich weder im Fussstück noch im Förderrohr Ventile oder sonstige, den übrigen Pumpen eigenthümliche Organe befinden, sich die Mammut-Pumpe, weil sie vollkommen freie Durchgangs-Querschnitte hat, für alle Arten von Förderzwecken besonders gut eignen muss. Es werden Schlamm, Kies, Sand oder sonstige grobe Stoffe die Betriebstüchtigkeit der Pumpe ebensowenig hindern können, wie Säuren, Abwässer, Oele, Kloaken-Inhalt, Papiermasse etc. Für die mit so geringer Ausdauer behafteten Tiefbrunnen-Pumpen, in solchen Gegenden, wo sich der Wasserspiegel 50—100 m, ja oft darüber unter Terrain befindet, ist die Mammut-Pumpe ein unschätzbarer Ersatz geworden. Die grossen Anlagekosten für Schächte und Gestänge kommen gänzlich in Fortfall, da Bohrlöcher herzustellen, wie auch die Formation gestaltet sein mag, bei dem heutigen Stand der Bohrtechnik keine Schwierigkeiten mehr bietet. Der Einbau der Mammut-Pumpe lässt sich selbst bei 100 m Tiefe in einigen Tagen vornehmen. Dass die Aufstellung eines Compressors und eines Windkessels mit einigen Metern Rohrleitung leicht zu bewerkstelligen ist, wird jedem Fachmann und selbst dem Laien einleuchten.

Von der ökonomischen Seite betrachtet, ist es ohne Weiteres ersichtlich, dass hierbei die Wahl oder das Vorhandensein des Motors für den Betrieb des Luftcompressors ausschlaggebend ist. Verfügt ein Betrieb über eine gute, ökonomisch arbeitende Dampfmaschine, welche je nach der Grösse 5—10 Kilo Dampf per indicirte PS. und

Stunde verbrauchen kann, so lässt sich ein Transmissions-Compressor jederzeit anwenden. Will man dagegen mit dem Pumpenbetrieb unabhängig sein, so kann man bei mittleren Anlagen, wo circa 1000—1500 Liter pro Minute geleistet werden, einen Dampf-Compressor wählen, bei dem die Dampfcylinder-Steuerung eine vom Regulator beherrschte Expansions-Steuerung ist. Eine derartige Anlage ist in der Actien-Zuckerfabrik Hoiersdorf zur Ausführung gekommen. — Auch bei der Construction des Schwungrades des Compressors als Riemenrad lassen sich beide angeführte Betriebsarten leicht vereinigen und je nach Wunsch wechselweise anwenden. Die Entfernung der Brunnen, aus welchen geschöpft wird, von dem Aufstellungsort des Compressors spielt hierbei keine Rolle und ist nur eine Frage der Rohrlängen. Nach diesen Ausführungen dürfte es ersichtlich sein, in welcher Weise sich die Mammut-Pumpe den bisherigen Pumpensystemen wirthschaftlich und ökonomisch an die Seite stellen kann.

Dass die Mammutpumpe bezüglich ihres Nutzeffectes den so häufig zur Verwendung kommenden Pumpenarten, wie Pulsometern, Centrifugalpumpen etc. überlegen ist, haben eingehende Versuche erwiesen. Der Luftverbrauch für 1 Liter gehobenen Wassers beträgt je nach der Förderhöhe 1,5—2 Liter angesaugte atmosphärische Luft, welche auf einen der Eintauchstiefe entsprechenden Druck zu bringen ist.

Bemerkenswerth ist noch, dass die Wassergeschwindigkeit in den Förderrohren ganz erheblich höher sein kann, als bei allen anderen Pumpen. Bislang hat man bei den gebräuchlichen Ausführungen eine Geschwindigkeit von 1,5—2,0 m per Sekunde angenommen, d. h. diejenige Geschwindigkeit, mit welcher man das Wasser aus dem Förderrohr erhält, da die Geschwindigkeit des Gemisches von Luft und Wasser in dem Förderrohr um so viel grösser ist, als der Luftverbrauch beträgt. Eingehende Versuche haben ergeben, dass man diese Geschwindigkeiten ohne Bedenken verdoppeln kann, woraus hervorgeht, wie gross bei genügendem Wasserzufluss im Brunnen und vergrösserter Leistung des Compressors die Steigerungsfähigkeit der Mammutpumpe sein kann.

Abb. 216.



Mammut-Pumpe mit einem Förderungsvermögen von 25000 Liter Wasser stündlich, 16 Meter hoch über Wasserspiegel, mit einem 75 mm Förderrohr aus einem 155 mm weiten Bohr-Brunnen.

Die Mammutpumpe ist in Europa von der Firma A. Borsig in Berlin und ihren Lizensnehmern nach den Patenten ihres Directors, Herrn F. M. Grumbacher in vielen Exemplaren und für die verschiedensten Förderhöhen mit Erfolg eingebaut worden.

Die grösste Mammutpumpe wurde zur Zeit in der Zuckerfabrik Wendessen bei Braunschweig eingerichtet. Es werden dort 5000 bis 6000 Liter pro Minute schlammige Abwässer 5 m hoch gehoben, damit dieselben mit starkem Gefälle durch eine Thonrohrleitung nach entfernten Wiesen zur Bewässerung abgeführt werden können. Die Förderstätte liegt ca. 500 m von dem Maschinenhause, in welchem der Compressor untergebracht ist, entfernt.

In der Actien-Zuckerfabrik Stendal hebt eine Mammutpumpe 90—95 ° C. heisses Wasser 4,7 m hoch, ein Resultat, welches mit einer anderen Pumpe nicht zu erreichen war.

In der Zuckerfabrik des Rheinischen Actien-Vereins in Alten bei Dessau ist eine Mammutpumpe seit Mitte September 1895 ununterbrochen im Betriebe und hebt durchschnittlich 500 Liter warme Abwässer in der Minute auf ein 8 m hohes Gradirwerk. Die Pumpe stellt sich selbstthätig ab und an und es sind weder Störungen vorgekommen noch Reparaturen zu befürchten.

In der Papierfabrik von August Geipel in Plauen i. V. hebt eine Mammutpumpe das Wasser aus einem Brunnen, in welchem sich der Wasser-

spiegel vom Beginn des Pumpens in etwa 4 Stunden um 80 m absenkt, 17 m hoch über Terrain in ein Reservoir.

Es würde zu weit führen, alle Ausführungen hier zu erwähnen, obgleich dieselben, den lokalen Verhältnissen entsprechend, eigenartig genug sind, um Interesse zu erwecken.

Eines besonderen Falles sei hier noch gedacht, welchen der hervorragendste russische Bohrtechniker, Herr Bela von Vangel, durchzuführen hatte. Herr von Vangel hatte in einem Falle die Mammutpumpe angewendet, bei welchem sich beim Einbau eines Rohrbrunnens durch eine Flugsandschicht fortwährend so viel Sand in das Bohrloch ergoss, dass es unmöglich war, den Sand auszulöffeln. Jedenfalls hätte man, wenn überhaupt, Monate gebraucht, um diese Sandschicht zu bewältigen. Vangel baute die Mammutpumpe ein, die solche Quantitäten Sand zu Tage förderte, dass die Rohre durch die eigene Schwere nachsanken und innerhalb weniger Stunden die Sandschicht verrohrt werden konnte. Gerade diese Eigenschaft der Pumpe, rasch grosse Sandmassen zu bewältigen, wird in manchen Petroleum-Gegenden, wie beispielsweise in Rumänien, wo man stark mit schwimmendem Gebirge zu kämpfen hat, und wo viele sehr ergiebige Brunnen schon nach kurzer Thätigkeit vollkommen versanden, ihr viele Freunde zuführen.

Die grosse Zahl der mit durchschlagendem Erfolge eingebauten Mammutpumpen giebt der hiernach berechtigten Hoffnung Raum, dass die Zukunft der Mammutpumpe eine unbestrittene sein wird.

Es mögen nun noch einige Daten folgen, um zu zeigen, welche Fördermengen durchschnittlich aus Rohrbrunnen bei Anwendung der Mammutpumpe und bei entsprechendem Wasserzufluss, zu erwarten sind:

aus einem 15 cm artesisch. Brunnen bis 650 Liter
„ „ 20 „ „ „ „ 1000 „
„ „ 25 „ „ „ „ 1700 „
„ „ 30 „ „ „ „ 2500 „
in der Minute. [4431]

RUNDSCHAU.

Auf der schweizerischen Naturforscher-Versammlung von 1894 hatte Herr Amsler-Laffon aus Schaffhausen eine neue Theorie des Alpenglühens vorgetragen, welche den Beifall vieler Physiker fand, und von uns in Nr. 273 des *Prometheus* mitgetheilt wurde. Es handelt sich um die Feststellung der Ursache, durch welche die höchsten Gipfel der Alpen, nachdem sie bereits, wenn die Sonne mehrere Grade unter den Horizont gesunken ist, eine bleiche, matte, jede Spur von Gelb oder Roth entbehrende Farbe angenommen haben, zum zweiten und manchmal zum dritten Male eine schöne rosen- bis purpurrothe Farbe annehmen, die ebenso wie das directe Licht der Abendsonne zuletzt an den Gipfeln der Berge gesehen wird. Herr Amsler-Laffon erklärte dieses eigentliche Alpenglühen, welches erst auftritt, wenn die Thäler bereits in Dunkel gehüllt sind, und welches man vielfach als Nachglühen bezeichnet, durch eine anormale Brechung directer Sonnenstrahlen, welche die Berge nach Sonnenuntergang in einem Bogen erreichen, wenn an stillen Abenden in mehr oder weniger geschlossenen Alpenthälern die über einander liegenden Luftschichten in Folge ungleicher Abkühlung eine regelmässig zu- oder abnehmende Dichtigkeit erlangen. Er konnte diese Erklärung durch eine directe Beobachtung stützen, welche darin bestand, dass er die Sonne, nachdem sie bereits untergegangen war, von Rigi-Scheidegg noch ein zweites und drittes Mal untergehen sah, nachdem sie sich durch eine Art Kimmung, d. h. durch anormale Brechung, noch zweimal wiedererhoben hatte. Leute im Thale, deren Blick nach Osten gerichtet war, würden zur selben Zeit eine zweimalige Wiedererleuchtung der Alpen beobachtet haben.

Gegen diese Theorie, die manche Schwierigkeit der bisherigen Anschauungen zu heben schien, hat sich Herr J. Maurer vom meteorologischen Centralbureau in Zürich mit einer ausführlichen Arbeit in der *Meteorologischen Zeitschrift* (Bd. XII, August 1895) gewandt, worin er unter Anderm die Unwahrscheinlichkeit einer so starken schichtenweisen Temperaturabnahme gleich nach Sonnenuntergang, wie sie die Amslersche Theorie fordert, betont und die ältere Erklärung, welche das Alpenglühen als eine Widerspiegelung der Beleuchtungsvorgänge am Abendhimmel betrachtet, als viel mehr den Thatsachen entsprechend hinstellt. Diese Vorgänge sind am genauesten durch Necker de Saussure und von Bezold beschrieben worden und gehen im Wesentlichen darauf hinaus, dass nach Sonnenuntergang, wenn die Sonne bereits 4—5° unter den Horizont hinabgesunken ist, die vorher gelbliche Färbung des Abendhimmels an zahlreichen Tagen einem scheibenförmig ausgebreiteten Purpurlicht Platz macht, welches langsam, wie vorher die Sonne selbst, zum Horizont hinabsinkt. Dieses „erste Purpurlicht“ von Bezolds, dem mitunter noch ein zweites folgt, ist sehr stark leuchtend und bestrahlt demnach die Gegenstände vor einem Beobachter, welcher ihm den Rücken zuwendet, mit lebhaft rosenrothem Lichte. Der Zeit seines Auftretens nach fällt also dieses Purpurlicht des Abendhimmels, dessen Erklärung noch zu wünschen übrig lässt, mit dem Nachglühen der Alpen zusammen, so dass von Bezold es als Ursache betrachtet und mit Bestimmtheit den Satz aufgestellt hatte: „Dieses Phänomen, das sogenannte Nachglühen (der Alpen) tritt immer gleichzeitig mit dem ersten Purpurlicht auf und ist nur durch dasselbe hervorgebracht.“ Da das Purpurlicht zuerst in einer höheren Region am Abendhimmel erscheint und dann hinabsinkt, würde es auch die von Herrn Amsler zu Gunsten seiner Theorie geltend gemachte Erscheinung erklären, dass das Wiederaufleuchten der Alpen in einer tieferen Region beginnt und am Gipfel endet, grade so wie dieser den letzten directen Gruss der untergehenden Sonne empfängt. Zur Unterstützung dieser älteren Theorie des Alpenglühens weist nun Herr Maurer darauf hin, dass in den Wintern 1883—84, als (wie man annimmt) in Folge des Krakatau-Ausbruchs die Farben des Abendhimmels besonders intensiv waren, auch das Alpenglühen besonders prachtvoll aufgetreten sei, eine Thatsache, die freilich nicht als eigentlicher Einwurf gegen die Amslersche Theorie gelten kann, denn auch die directen Strahlen der Abendsonne

erfuhren in Folge jener Stauberfüllung der Atmosphäre eine lebhaft rothe Färbung; wichtiger würde ein anderer Einwurf sein, nach welchem die meteorologischen Verhältnisse im Februar 1894, aus welchem einige der von Amsler verwertheten Beobachtungen herrührten, jener Temperaturgestaltung in den Luftschichten durchaus schädlich gewesen sein müssten.

Gegen diese Einwürfe hat nun Herr Amsler-Laffon seine Theorie in einer Abhandlung vertheidigt, die er auf der letzten Jahresversammlung der Gesellschaft schweizerischer Naturforscher in Zermatt vorgelegt hat. Er gesteht darin zu, dass die Phänomene der Alpen-Erleuchtung sich oft durch das Purpurlicht des Abendhimmels und durch erleuchtete Wolkenstreifen erklären mögen, aber in keiner Weise reiche eine solche Erklärung aus, um der Intensität der Beleuchtung und Färbung der Alpengipfel in einer gewissen Anzahl der von ihm und Anderen genauer beobachteten Fälle Rechnung zu tragen. Er weist ausserdem darauf hin, dass die Abstufungen der Temperatur in den Luftschichten, welche nöthig sind, um die Brechungs- und Ablenkungserscheinungen, auf welche sich seine Theorie stützt, hervorzubringen, viel geringer sein dürfen, als er beim ersten Versuche annahm; es reiche eine Ab- oder Zunahme von 0,01 bis 0,03° auf den Meter hin, um eine ausgesprochene Wiedererhebung der die Luftschichten durcheilenden Strahlen herbeizuführen. Die Bedingungen eines rapiden Temperaturwechsels in einer geringeren senkrechten Erhebung müssen sich nothwendig häufig wiederholen, und er citirt mehrere Beispiele, in denen sie festgestellt wurden, obwohl Dies bei den gewöhnlichen Beobachtungen der meteorologischen Stationen nur selten geschieht. Aber die wichtigste, für die Richtigkeit seiner Theorie sprechende Thatsache besteht in einer neuen wohlgesicherten Beobachtung zweier auf einander gefolgten Sonnen-Untergänge, welche Herr Hefti Ruch inzwischen von Rigi-Kaltbad aus anstellen konnte. Obwohl dieser Beobachter zahlreiche Alpenglühen beobachtet hat, war es das erste Mal, dass er mit grossem Erstaunen einen solchen doppelten Sonnenuntergang sah. Referent möchte hierbei hinzufügen, dass das Phänomen des doppelten Sonnenunterganges nicht so gar selten sein kann, da es sogar in die Volkssage übergegangen ist. Schönwerth berichtet in seiner Sagensammlung aus der Oberpfalz (II S. 53) als dortige Volkssage: „Geht die Sonne auf, so grüsst sie den Tag; wenn sie untergeht, erhebt sie sich noch einmal auf kurze Zeit über den Gesichtskreis: dann grüsst sie den Abend.“

Man kann demnach, wie Herr Amsler selbst annimmt, schliessen, dass wahrscheinlich beide verschiedenartige Ursachen Alpenglühen hervorrufen; die eine, in der zwar nicht regelmässigen, aber doch häufigen Erleuchtung des Abendhimmels (des sogenannten Purpurlichts) bestehende, würde die gewöhnlichen Fälle, die andere von Amsler studirte nur diejenigen betreffen, in denen die Erscheinung mit besonderer Pracht auftritt. Die erstere würde ein allgemeiner verbreitetes, die letztere ein an örtliche und seltenere Bedingungen geknüpftes Phänomen darstellen. An verschiedenen Zeichen wird man in jedem Falle erkennen können, welche der beiden Arten von Alpenglühen man vor sich hat. Wenn das Purpurlicht die Ursache darstellt, wird man es mit einer allgemeinen, in allen Gegenden sichtbaren Wiedererleuchtung der Alpenketten zu thun haben, während das durch Amsler studirte Wiedererglühen der Gipfel in directen Sonnenstrahlen meist auf einzelne Gegenden beschränkt sein wird, in denen sich seine Vorbedingungen leichter verwirklichen. Es wird in dem einen Thale mit voller Pracht gesehen werden, während man in anderen nichts davon bemerkt. Thatsächlich zeichnen sich einzelne Alpenthäler durch häufige Wiederkehr der in anderen Gegenden nicht eben oft sichtbaren Beleuchtung aus.

Eine Discussion fand auf der Versammlung in Zermatt über die Streitfrage nicht statt, da weder Herr Amsler-Laffon, noch sein Gegner Herr J. Maurer zugegen war. Aufmerksame Beobachtungen der Sonnenuntergänge von hochgelegenen Bergstationen, wie derjenigen des Säntis und Naye bei Montreux, verbunden mit genauen Feststellungen des Temperaturwechsels in senkrecht über einander liegenden Luftschichten nach Sonnenuntergang, können allein entscheiden, ob die Grundlagen der Amslerschen Theorie sich häufig genug verwirklichen, um sagen zu können, dass auf sie die seltenen Fälle des mit besonderer Pracht auftretenden Alpenglühens zu beziehen sind. Ernst Krause. [4447]

* * *

Ueber ein eierlegendes Chamäleon erzählt Herr G. H. Monod in der *Revue scientifique* eine tragikomische Geschichte. Sein Oheim hatte ihm am 3. October vorigen Jahres ein Chamäleon der gewöhnlichen Art *(Chamaeleon vulgaris)* mitgebracht, welches sich, frei im Zimmer gehalten, schon am folgenden Tage als eine Chamäleonin entpuppte, denn auf dem Teppich lagen zwei längliche Eier mit weicher Schale, 19 mm lang und 34 mm im Umfange. War es aus Heimweh oder aus Krankheit, das Thier legte schneller als die eifrigste Henne; am Morgen des 5. October wurden drei, am 6. sieben, am 7. eins und am 8. acht Eier gefunden, wobei das Thier bedeutend abmagerte. Es war sehr sanft und liess sich ohne Schwierigkeit untersuchen. Es schien nicht fähig, in Wuth zu gerathen, denn der Zorn lässt sich bei diesen Thieren sehr leicht erkennen; ein anderes Chamäleon, welches Herr Monod früher besass, wurde gleich dunkelgrün, so bald man es reizte, blähte die Gurgel auf und fauchte mit weit aufgerissenem Rachen wie eine wüthende Katze. Nachdem seine sanfte Nachfolgerin in fünf Tagen 21 Eier gelegt hatte, verschied das Thier am 11. October und die Section ergab, dass es noch 17 beinahe reife Eier und keine jüngeren enthielt. Der Körper des Thieres war nahezu auf Haut und Knochen reducirt und wog nur noch 46 g nach Herausnahme der 26 g schweren Eier, deren Gewicht also den dritten Theil des Gesammtgewichts ausgemacht hatte. Die Eier waren im Uebrigen unbefruchtet und zeigten keine Spur einer Embryobildung. [4381]

* * *

Ueber Tiefseeforschungen und ihre allgemeineren Ergebnisse handelte ein Vortrag, welchen Herr John Murray aus Edinburg auf der Leydener internationalen Zoologen-Versammlung im Anschluss an die nun beendeten Challenger-Arbeiten hielt. Er wies dabei auf die Richtungen hin, nach denen sich unsre Kenntnisse der Tiefsee und ihres Lebens in den letzten 40 Jahren so beträchtlich erweitert haben. Die mittlere Tiefe des Meeres berechnet sich auf 4500 m und nur fünf Procent des Meeresbodens erreichen eine grössere Tiefe, von 5500—8500 m. Hinsichtlich der Temperatur zeigte sich, dass dieselbe in der Tiefe fast überall gleich ist und ungefähr 3° beträgt, während sie an der Oberfläche von 0° an den Polen bis 28° am Aequator wechselt.

Im Besonderen fiel es auf, dass in den tropischen Meeren die Zahl der Tiefsee-Arten viel grösser ist, als in den Meeren der gemässigten Zone, woselbst wiederum die Individuenzahlen derselben Thierarten bedeutend grösser sind. Zu den Charakteren der Tiefsee-Thiere übergehend, bemerkte Murray, dass die Challenger-Forschungen keine Erfüllung der von Agassiz u. A. geäusserten Hoffnungen gebracht hätte, da unten Vertreter an der Oberfläche ausgestorbener Faunen zu finden. Die Formen sind abweichend, die Grössen oft beträchtlich; viele Thiere sind mit phosphorescirenden Organen versehen, im Allgemeinen zeigen sich keine grellen Farben, aber im Ganzen gleichen sie den Thieren aus weniger beträchtlichen Tiefen. Ein sehr merkwürdiges Ergebniss ist die Aehnlichkeit zwischen den Tiefseeformen der höheren Breiten im Norden und Süden. Man erklärt sich diesen Umstand durch die Annahme, dass der Grund früher überall dieselbe Fauna besessen hat. Die Temperatur war früher gleichmässiger auf der ganzen Erde und eine reiche Flora gedieh ehemals ebensowohl an den Polen wie am Aequator. In jener Zeit gab die Sonne nicht viel mehr Wärme ab als heutzutage, aber ihre strahlende Oberfläche war bei Weitem grösser, und deshalb die Vertheilung der Wärme über die Erdoberfläche eine ganz verschiedene von der jetzigen. [4377]

* * *

Schienenverladevorrichtung. Auf den Souths Works ist, wie wir der amerikanischen Zeitschrift *The Iron Age* entnehmen, seit einem Jahr eine von John Svenson construirte Maschine zum Verladen von Eisenbahnschienen im Gebrauch, mit welcher in 12 Stunden rund 1000 Tonnen = 1 000 000 kg Schienen verladen werden können. Die Maschine gestattet aber nicht nur das unmittelbare Verladen in Eisenbahnwagen, sondern ermöglicht es auch, die Schienen auf kleine Rollwagen zu verladen, wie solche auf den Lagerplätzen in Gebrauch stehen, und überdies dient sie zum Sortiren der fertigen Schienen in erstklassige und Ausschuss-Waare. Zur Bedienung dieser Maschine ist nur ein einziger Arbeiter erforderlich. Er hat seinen Standplatz auf einer kleinen Plattform, von wo aus er alle Bewegungen der Maschine leicht überwachen kann. Ausserdem sind noch zwei Arbeiter beschäftigt, die leeren Wagen heranzuschieben und dafür zu sorgen, dass die Schienen gleichmässig über die ganze Ladefläche vertheilt werden. Vor Einführung des „Verladers" musste die ganze Arbeit von Hand aus erfolgen und hierzu waren zwölf Arbeiter nöthig.

Die Schienen kommen auf einer Reihe maschinell angetriebener Rollen aus dem Schuppen bis zur Verlademaschine. Vor dieser angelangt, werden sie durch eine entsprechende Hemmvorrichtung in ihrer Bewegung aufgehalten und dann von den Rollen ab- und seitlich auf eine schiefe Ebene gehoben, auf welcher sie von selbst herabgleiten. Sobald sich hier mehrere Schienen angesammelt haben, werden sie einzeln auf die Eisenbahnwagen befördert. Dies geschieht durch Ketten ohne Ende, welche über Rollen laufen und die im tragenden Theil unterstützt sind, bezw. auf Trägern gleiten. An beiden Enden greifen sie in Kettenräder, welche die Spannung der Kette reguliren. Durch zwei andere Ketten werden die Schienen über eine steile schiefe Ebene befördert und gelangen dann von hier aus, durch ein drittes Kettenpaar bewegt, über einen Schlitten auf den Eisenbahnwagen. Der Antrieb sämmtlicher Ketten erfolgt theils direct, theils indirect durch ein auf der Antriebswelle sitzendes Kettenrad.

Das äussere Ende des Schlittens kann durch eine besondere Vorrichtung (Universalgelenk) in verschiedene Stellungen gebracht werden. [4394]

* * *

Ueber Hochseefahrten deutscher Segelschiffe hat Dr. Gerh. Schott eine treffliche Arbeit im XXX. Bande der *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin* veröffentlicht, worin zum ersten Male zwei Karten mit den Linien gleicher Dauer von Segelschiffsreisen vom Ausgange des englischen Kanals nach allen überseeischen Häfen gegeben werden; eine Karte bestimmt die Zeit der Ausreise in Tagen, die andere die Zeit der Heimreise. Untersucht wurden dabei 4431 Schiffstagebücher der Seewarte, deren Reisen dem Jahrzehnt von 1883 bis 1892 angehören; die Gesammtlänge dieser Reisen beträgt 35 235 800 Seemeilen oder etwa 1631 Aequatorumfänge. Der grösste Verkehr (1033 Reisen, zurückgelegter Seeweg 1033 × 3000 = 3 099 000 Seemeilen) ist natürlich mit der Ostküste Nordamerikas nordwärts vom Cap Hatteras; aber der grösste Seeweg von 7182 Seemeilen wurde auf der Strecke nach der Westküste Südamerikas mit 756 Reisen zurückgelegt.

Um von der Verkehrsdichte eine gute Vorstellung zu bekommen, berechnet Schott einmal den Procentsatz der Reisen, die auf den einzelnen Seewegen zurückgelegt sind (A der Tabelle) und ausserdem den Procentsatz der Strecke (B der Tabelle), die auf den einzelnen Seewegen abgesegelt wurden. Die Tabelle sei hier verkürzt wiedergegeben:

Seeweg zwischen Deutschland und:	A	B
Ostküste Nordamerikas nördlich vom Cap Hatteras	23,3	8,6
Westküste Südamerikas	17,6	20,2
Australien und die Südsee-Inseln	9,1	13,5
Ostküste Nordamerikas südlich vom Cap Hatteras, West-Indien oder Südamerika bis zum Aequator	7,0	3,4
Westküste Central- oder Nordamerikas	6,5	10,3
Ostküste Südamerikas südlich vom Aequator	4,9	3,0
Westafrika	2,0	1,0
Capland, Ostafrika, Madagaskar, Mauritius	1,7	1,4
Saigon, Bangkok, Philippinen, China, Japan, Amur	3,6	6,0
Pinang, Singapur, Sunda-Inseln	6,1	8,7
Arabisches Meer und Bucht von Bengalen	7,6	10,7
Zwischenreisen ausserhalb Europas	10,6	13,2

Die meisten Seereisen entfallen also auf den Verkehr mit den Vereinigten Staaten und Canada, aber von je 100 überhaupt von den hier betrachteten deutschen Segelschiffen zurückgelegten Seemeilen wurde die grösste Strecke, nämlich 20,2 Seemeilen im Verkehr mit der Westküste Südamerikas abgesegelt; deshalb bezeichnet Schott die Zahlen der Spalten B mit Recht als die wahre Verkehrsdichte. Die Zahlen der Spalte A geben deshalb ein schiefes Bild des Verkehrs, weil hier die Länge der Reisen ganz unberücksichtigt ist.

Besonders interessant ist auch die Zusammenstellung der um das Cap der guten Hoffnung und um das Cap Horn gehenden Reisen.

Um das Cap der guten Hoffnung gingen:

	Reisen
Gesammtverkehr (hin und zurück) mit Capland, Ostafrika u. s. w.	79
Gesammtverkehr mit dem arabischen Meer und der Bucht von Bengalen	339
Gesammtverkehr mit Singapur, Sunda-Inseln	273
„ „ Ostasien	161
Die Ausreisen nach Australien	255
Etwa 10% der Heimreisen von Australien und der Südsee	15
Zwischenreisen ausserhalb Europas	130
Zusammen	1252

Um das Cap Horn gingen:

	Reisen
Gesammtverkehr mit der Westküste Südamerikas	756
„ „ „ „ Central- und Nordamerikas	293
Etwa 90% der Heimreiseu von Australien und der Südsee	133
Zwischenreisen ausserhalb Europas	88
Zusammen	1270

Die Hochseefahrten deutscher Segelschiffe zeigen also, dass die Schiffahrt um beide Caps fast gleich stark ist.

G. Wislicenus. [4438]

* * *

Der Ichneumon in Westindien. Die vor ca. 25 Jahren erfolgte Einführung der den alten Ägyptern heiligen Pharaonsratte *(Herpestes Ichneumon)* in Westindien liefert einen neuen Beweis für die Erfahrung, welche die Australier und andere Völker mit dem Kaninchen gemacht haben, dass es nicht ungefährlich ist, in das Gleichgewicht der Naturwesen eines Landes mit plumper Hand einzugreifen. Man verfolgte bei der Einführung den Zweck, der „granen Ratte“, die dort in den Zuckerrohrpflanzungen grossen Schaden anrichtete, einen Zuchtmeister einzusetzen, der ihre Schaaren in Schranken halten sollte, aber man hat den Teufel mit Beelzebub ausgetrieben. Die graue Ratte ist auf den Inseln, wo der Ichneumon anlangte, allerdings so gut wie ausgerottet, aber als diese Nahrung zu mangeln begann, warf sich die Pharaonsratte auf das Geflügel, namentlich auf die Eier desselben, verfolgte die kleinen an der Erde nistenden Vögel, die Schildkröten, Eidechsen und Schlangen, nnd man beklagt auf Jamaika, wo ihre Vermehrung am grössten ist, bereits den Untergang einer ebenso schönen als nützlichen Schlange *(Chilabothrus inornatus)* und einer Erdeidechse *(Ameiva dorsalis)*, die sich den Pflanzern durch Vertilgung von Ungeziefer nnendlich nützlich machten. Die Manguste hat sich hier als ein wahrer Allesfresser entpuppt, sie schont nicht Krabben und Fische, noch junge Hausthiere nnd frisst den Pflanzern ihre besten Früchte (Bananen, Ananas, Mangos u. s. w.) vor der Nase weg. Auch die Vorräthe greift sie an, Zuckerrohr, Bataten, selbst Manioc-Wurzeln, die doch im rohen Zustande Blausäure enthalten, werden von ihr nicht verschont. Sie hatte ja schon in Altägypten den Ruf der Giftfestigkeit.

Natürlich haben die verehrlichen Regierungen nun nicht gesäumt, Congresse abzuhalten und Sachverständige einzuberufen, welche die Plage studiren und Mittel angeben sollten, um der Vermehrung des Thieres, welches im Jahre 6—8 Würfe zu ca. 5 Jnngen macht, Einhalt zu thun, aber, wie es scheint, bisher mit mässigem Erfolge. Es scheint schwierig, den in alten Mauern, hohlen Baumstämmen und allerlei sicheren Verstecken nistenden Thieren beizukommen. In Schlingen und Fallen fing man meist nur Männchen, während die Weibchen im Neste ihrer Familie warten und sie im Jahre auf 50 Köpfe und darüber vermehren. Dabei scheinen sie den alten Ruf der Schlauheit zu wahren, denn auch die Nahrung herbeitragenden Männchen sollen nicht leicht in die Falle gehen. Sind die Weibchen nun noch schlauer als die Männchen oder werden sie von diesen im Neste ernährt? Jedenfalls will man bemerkt haben, dass auf 20 gefangene Männchen erst ein Weibchen kam. Unter diesen Umständen scheint aber der bisherige Kampf mit den die Kaninchen an Fruchtbarkeit beinahe erreichenden Thieren aussichtslos, und man wird andere Wege ermitteln müssen, um das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen.

[4378]

* * *

Die schwanzlosen Katzen der Insel Man, welche in der Frage nach der Erblichkeit erworbener Eigenschaften, seit langen Jahren eine hervorragende Rolle spielen, haben neuerdings einem Correspondenten des *Zoologist* Gelegenheit zu einer anziehenden Beobachtung geboten. Er besass eine Katze von dieser Insel, die er mit einem Kater der gewöhnlichen, mit langem Schwanze versehenen Rasse wiederholt paarte nnd dabei sechs Würfe von jedesmal drei Kätzchen erzielte, wobei das mütterliche Erbtheil der Schwanzlosigkeit allmählich, aber ganz regelmässig schwand. Es ergab sich folgende allmähliche Umwandlung des vorwiegenden Einflusses der Mutter in den väterlichen:

	schwanzlos	kurzer Schwanz	normaler Schwanz
Erster Wurf	3	0	0
zweiter „	2	1	0
dritter „	1	2	0
vierter „	0	2	1
fünfter „	0	1	2
sechster „	0	0	3

Ob die aus ihrer Heimatsinsel mitgebrachte Tendenz, nur schwanzlose Junge zu bringen, durch sogenannte Telegonie, d. h. den Einfluss einer früheren Belegung auf spätere Geburten, an welche die Viehzüchter sehr fest glauben, beeinflusst war, d. h. ob die Katze schon von einem Kater der schwanzlosen Abart Junge gehabt hatte, bevor sie mit einem normalschwänzigen Kater gepaart wurde, scheint nicht festgestellt zu sein.

E. K. [4383]

* * *

Dochtkohlen für elektrische Bogenlampen erhalten nach Mittheilungen der Fabrik von Friedrich Krupp in Essen durch einen Zusatz von wolframsaurem Natron eine längere Brenndauer, die bei schwächeren Dochten 17, bei stärkeren sogar 28% mehr beträgt, als die der Dochte aus reiner Kohle.

r. [4424]

* * *

Ameisen und Orchideen. Manche Orchideen scheinen nur zu gedeihen, wenn sie Ameisen beherbergen, und man glaubte bisher, dass sie derselben als Schutzwache, welche andere schädliche Thiere abhielte, bedürften. J. H. Hart giebt jedoch im Octoberhefte des Königl. Botanischen Gartens von Trinidad eine andere Erklärung. Er meint, die Ameisen seien den Orchideen nützlich, indem sie ein Pilzmycelium mitbrächten, welches die Wurzeln der Orchideen umspinnt, und die Pflanzen, welche auf Bäumen oder in nahrnngslosem Grunde wurzeln, mit Stickstoffnahrung versieht, ähnlich wie die Ernährungspilze unserer Waldbäume, Heidekräuter und Hülsenfrüchte.

E. K. [4373]

Wolfram-Magnetstahl. Erfahrungsgemäss steigt die Fähigkeit, den Magnetismus länger zu behalten, mit der Härte des Stahls, aus dem der Hufeisenmagnet oder Magnetstab angefertigt worden ist. Ein Zusatz von Wolfram steigert bekanntlich die Festigkeit und Härte des Stahls ausserordentlich, aber ebenso auch seine Fähigkeit, permanenten Magnetismus aufzunehmen und zu behalten. Die Firma Heinrich Remy in Hagen (Westfalen), bekannt durch ihren vortrefflichen Wolfram-Werkzeugstahl, fertigt auch Wolfram-Magnetstahl in Stäben und fertige Hufeisenmagnete oder Stabmagnete aus Wolfram-Magnetstahl von verschiedenem Querschnitt. Diese Magnete zeichnen sich durch eine grosse Tragfähigkeit und Dauer aus. Bei der Prüfung durch die physikalisch-technische Reichsanstalt in Charlottenburg konnte ein solcher Hufeisenmagnet von 20 $\times$ 10 mm Querschnitt und 465 g Gewicht mit dem Neunzehnfachen, ein anderer Hufeisenmagnet von 20 $\times$ 5 mm Querschnitt und 237 g Gewicht mit dem Zwanzigfachen seines Eigengewichtes belastet werden. Diese Magnete übertreffen daher die aus gewöhnlichem Stahl gefertigten Magnete nicht unerheblich an magnetischer Stärke, aber ebenso auch an Dauer, denn durch Versuche wurde festgestellt, dass sie nach einjähriger Benutzung keinen nennenswerthen Verlust an Magnetismus erlitten hatten.

r. [4423]

BÜCHERSCHAU.

Schweiger-Lerchenfeld, A. Frhr. von, *Die Donau als Völkerweg, Schiffahrtsstrasse und Reiseroute.* Mit 467 Abb. u. Karten u. zwar 6 Karten i. Farbendruck, 1 Diagramm in Farbendruck, 2 Separat-Karten in Schwarzdruck, 22 Vollbilder, 338 Abb. im Text und 98 Text-Karten, Diagramme, Graphikons, Risse u. s. w. gr. 8°. (VIII. 949 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 15 M.

In dem vorliegenden Werke, das mit der nunmehr erschienenen IV. Abtheilung zum Abschluss gelangt ist, hat es sich der Verfasser zur Aufgabe gemacht, die Donau in ihrer Eigenschaft als Völkerweg, Schiffahrtsstrasse und Reiseroute zu schildern. Beginnend mit einer eingehenden Betrachtung vom geschichtlichen Standpunkte aus, schildert er uns die Entwickelung des Stromes und seines Gebietes von den ältesten Zeiten an bis zum heutigen Tage. Wir sehen, wie sich zuerst Griechen und Römer, dann später zur Zeit der Völkerwanderung die verschiedensten Volksstämme an den Ufern ansiedeln und wie aus diesen Colonien sich nach und nach die Städte und Staaten heranbilden, welche die Donau heute auf ihrem Wege durchfliesst. Auch der Schiffahrt ist ein besonderer Theil gewidmet, in welchem sowohl die Entwickelung des Strombettes an sich als auch die der zahlreichen Verkehrsmittel, Häfen und Canäle uns vor Augen geführt wird. In dem vierten Abschnitt lernen wir die Donau als Reiseroute kennen. Der Verfasser führt uns den Strom hinab von der Quelle bis zur Mündung durch die bedeutendsten Orte an den Ufern desselben, die theils durch ihre historische Vergangenheit, theils durch ihre Naturschönheit eine gewisse Berühmtheit erlangt haben. 250 Abbildungen und 50 Karten tragen wesentlich zum Verständniss des Ganzen bei und gestalten die Lectüre des Werkes zu einer anregenden und genussreichen. [4452]

* * *

Thomé, Dr. Otto Wilhelm, Dir. Prof. *Lehrbuch der Zoologie* für Gymnasien, Realgymnasien, Oberreal- und Realschulen, landwirthschaftliche Lehranstalten u. s. w., sowie zum Selbstunterrichte. Mit über 700 verschied. Fig. auf 389 i. d. Text eingedr. Holzstichen. Sechste Aufl. 8°. (XV, 455 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 3 M.

Das obengenannte Lehrbuch, von welchem bereits eine 6. Auflage nothwendig geworden ist, schliesst sich dem bereits früher erschienenen Lehrbuche der Botanik aus der Feder desselben Verfassers genau an. Die Zusammenstellung des gesammten Materials weicht wesentlich von der Eintheilung anderer derartiger Werke ab, ist aber wohl geeignet, einen Ueberblick über die verschiedenen Thiergattungen und deren Abarten zu verschaffen. Die klar und leicht fasslich geschriebenen Angaben des Textes werden durch 700 Illustrationen erläutert und ermöglichen jedem Laien, sich durch Selbststudium eine gewisse Grundlage zoologischer Kenntnisse anzueignen. Als lobenswerthe Neuerung wollen wir noch anführen, dass ein besonderer Abschnitt der Thiergeographie gewidmet ist, wodurch der Leser ein genaues Bild von der Verbreitung und den Lebensgewohnheiten der einzelnen Thiere gewinnt. K. M. [4453]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit ca. 20 Taf. i. Farbendruck, Lithographie, Autotypie etc., sowie vielen Abb. im Text. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 5 und 6. Lex.-8°. (S. 193—304 und 5 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis à 2,50 M.

Jahrbuch, Deutsches Meteorolog. Jahrgang 1894. Meteorologische Beobachtungen in Württemberg. Mitteilungen der mit dem Kgl. statistischen Landesamt verbundenen meteorologischen Centralstation. Bearbeitet von Prof. Dr. Mack und Dr. L. Meyer. Mit 2 Übersichtskarten. 4°. (74 S.) Stuttgart, J. B. Metzler'sche Buchdruckerei. Preis 3 M.

Oberbeck, Anton. *Ueber Licht und Leuchten.* Antrittsrede bei Übernahme der ordentlichen Professur der Physik an der Hochschule zu Tübingen am 14. Nov. 1895 im Festsaal des Universitätsgebäudes gehalten. 8°. (32 S.) Tübingen, Franz Pietzcker. Preis 80 Pf.

Wünsche, Dr. Otto, Prof. *Die Alpenpflanzen.* Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. 2. unveränd. Aufl. 8°. (XVI, 244 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebunden 3 M.

Weiss, Julius. *Die Galvanoplastik.* Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanostegie nach den neuesten theoretischen Grundsätzen und praktischen Erfahrungen bearbeitet. Vierte, völlig umgearbeitete, vermehrte und verbesserte Auflage von Josef Franz Bachmann, Ingen. (Chemisch-technische Bibliothek Band 38.) Mit 61 Abbildungen. 8°. (XII, 404 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M.

Marcuse, Dr. Adolf. *Die atmosphärische Luft.* Eine allgemeine Darstellung ihres Wesens, ihrer Eigenschaften und ihrer Bedeutung. gr. 8°. (76 S.) Berlin, Friedländer & Sohn. Preis 2 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 335. Jahrg. VII. 23. 1896.

Ueber den Schutz der Seefischerei.

Von Georg Wislicenus.

Die rühmlichst bekannte niederländische Fachzeitschrift *De Zee* brachte vor einiger Zeit einen Aufsatz, der über den zweckmässigsten Schutz der Seefischerei durch Kriegsschiffe handelt und der auch bei uns beachtet zu werden verdient, um so mehr, als bei uns bis jetzt noch keine Berichte der zum Fischereischutze jährlich in der Nordsee kreuzenden deutschen Kriegsschiffe bekannt geworden sind.

Alle Seeuferstaaten der Nordsee haben sich im Haager Vertrag von 1882 zum Schutz und Wachtdienst auf den Fischereigründen verpflichtet. Die Niederländer haben zu diesem Zwecke meist zwei bis drei kleinere Kriegsschiffe in Dienst.

Von den holländischen Fischern wird Häringsfang, Kabeljaufang und Küstenfischerei betrieben. Bei der Küstenfischerei kommt es natürlich darauf an, fremde Fischer vom eignen Landesgebiet fern zu halten, damit den eignen der Fang nicht vor der Nase weggeschnappt wird. Die Netze der Küstenfischer sind nicht so werthvoll, dass ihnen durch fremde viel Schaden geschehen könnte; auch halten die Leuchtthurmwärter Ausguck und melden den Lootsencommandeuren telegraphisch das Herankommen fremder Fischer.

Bedeutenden Schaden haben dagegen schon öfters die Häringsfänger und Kabeljaufahrer gelitten. Die Lugger und „Bommen", die gegen Ende Mai ihren Fang beginnen, ziehen bis zum October im westlichen Theile der Nordsee entlang, und kommen dann in die Nähe der holländischen Küste; hier bleiben sie bis in den November und sogar manchmal bis in den December hinein, so lange, bis ein heftiger Sturm das letzte Fahrzeug zur schleunigen Rückkehr (over hol over bol) zwingt.

So lange in höheren Breiten gefischt wird, hört man wenige Klagen; doch wenn die holländische Flotte auf die Gründe kommt, wo die englischen Kurrenfischer ebenfalls ihren Bedarf suchen, dann fängt das Unheil an. Von gewaltsamem Raube hört man nur noch selten, doch kommt auch er noch vor; die meisten Schäden der Holländer rühren daher, dass das Fischgeräth der Häringsfahrzeuge von den Grundnetzfischern beschädigt wird.

Das Geräth der Häringsfischer besteht aus etwa 70 Netzen, die im Wasser auf und nieder (senkrecht), und zwar etwa 10 m unter der Meeresoberfläche schwimmen; sie hängen durch Leinen mit einander verbunden an schwimmenden Tönnchen. Jedes Netz ist 10 m tief; die ganze Länge des Fleeths (so heissen die zu einem Ganzen verbundenen Netze) beträgt zuweilen fast

eine Seemeile (= 1850 m). Es ist wohl Jedem klar, dass ein Fahrzeug, das sein Fleeth ausgesetzt hat, oder wie man sagt „vor seinem Fleeth liegt“, ganz wehrlos und manövrirunfähig ist. Der Werth eines ganz neuen Fleeths beträgt 4000 holl. Gulden (= 7000 Mark).

Die Schleppnetzfischer fangen die Fische, indem sie einen Netzbeutel, Kurre genannt, über den Grund schleppen. Die Kurre ist an einem Baum (Spiere, Holzstange) befestigt, an dem noch zwei grosse eiserne Bügel sitzen, die auf dem Grunde liegen. Kommt nun ein Schleppnetzfischer in die Nähe eines ausgesetzten Häringsfleeths und geht er mit seinem Fischgeräth durch das Häringsnetz durch, so kann man sich denken, was geschieht. Zerstörung in grossem Maassstabe findet dann statt.

Besonders die Dampftrawler (trawl = Grund-Schleppnetz, auch Kurre genannt), die zu Hunderten aus den englischen Häfen herausschwärmen, thuen den Häringsfischern vielen Schaden. Es kann ja vorkommen, dass in einzelnen Fällen die Häringsfischer es versäumen, die vorgeschriebenen Lichter zu führen, und dass dies der Grund des Uebersegelns des Netzes wird; aber ohne Zweifel ist die Böswilligkeit oder Achtlosigkeit, mit der die Fischdampfer ihren Curs auch bei der Annäherung an ein Fleeth verfolgen, die Ursache der meisten Schäden.

Die Angelfischerei hat nicht weniger von den englischen Schleppnetzdampfern zu leiden, als die Häringsfahrt, doch ist der Schaden dabei geringer. Das Fischgeräth besteht aus einer Anzahl von etwa 120 bis 140 Angelleinen, die zusammen etwa 11- bis 12000 m Länge haben. Eine kegelförmige Tonne, mit Stock und Flagge, und Nachts mit einer Laterne versehen, ist am äussersten Ende befestigt; mehrere solcher Tonnen sind an zwischenliegenden Punkten durch ein Reep mit der Angelleine verbunden. Die Angelleinen, an denen Tausende von Angelhaken angebracht sind, liegen auf dem Meeresgrunde. Geht nun ein Kurrenfischer über eine solche Leine hinweg, dann wird diese meist durchgerissen. In der Dunkelheit oder in der Dämmerung ist die Tonne schwer zu finden; und wenn bei einer kleineren Angelleine von 40 bis 60 Leinen keine Bojentonne fest ist, oder keine Laterne auf der Tonne angebracht ist, was oft vorkommt, so geht das Fischgeräth und der Fang verloren.

Auf einer einzigen Angelfahrt auf der Doggerbank beobachtete der Verfasser des Aufsatzes in der *Zee* zu wiederholten Malen, wie die Dampftrawler die Leinen holländischer Fahrzeuge durchschnitten. Muthwillig dampften sie über das ausgelegte Fischwant (so nennen die „Beug“-fischer ihr Geräth) hinweg und zwar dicht am Fahrzeug vorbei. In der Dunkelheit der Nacht waren sie nicht zu erkennen. Nichts hätte sie zurückzuhalten brauchen, den Curs zu ändern und so den Schaden zu verhüten.

Machtlos sieht die Mannschaft der Vernichtung ihres Fischgeräthes zu; ungestraft verschwindet der Fischdampfer in der Dunkelheit. Wäre es ein Segelfahrzeug mit der Kurre gewesen, selbst einer von den unvergleichlich schnellen englischen Fischkuttern, so hätte man den Schuldigen verfolgen und sich selbst Recht verschaffen können, wenn nöthig mit der Faust. Aber gegen den Dampf ist der Fischer machtlos. Etwa siebzig holländische Fahrzeuge betreiben zwischen November und Juni die Angelfischerei; auf der Doggerbank halten sie sich bis zum Februar auf und gehen dann an die nordjütische Küste. Natürlich ist nicht in jedem Jahre der Aufenthalt der Fischer genau derselbe, da er sich nach den Fangerträgen an den verschiedenen Stellen richtet.

Die Fischer legen grossen Werth darauf, dass ein überwachendes Kriegsschiff in ihrer Nähe ist. Die Aussicht, verfolgt oder nur durch scharfe Kieker (Fernrohre) erkannt zu werden, trägt nach der Meinung der Fischer sehr dazu bei, die englischen Fischdampfer in ihrem Benehmen vorsichtiger zu machen. Wie überall in der Welt bringt eben auch hier das Vorhandensein der Aufsicht an sich schon grossen Nutzen. Schon der Gedanke, dass jeden Augenblick ein Kriegsschiff in Sicht kommen und die Verfolgung aufnehmen kann, unterdrückt die Absicht, strafbare Handlungen zu begehen. Dabei ist eine tüchtige, häufige Beaufsichtigung eines kleinen Gebiets natürlich von viel grösserem Werthe, als das unbegrenzte oder gar ziellose Umherdampfen der Kriegsschiffe. Die Commandanten der Kreuzer thun gut, sich Berichte von den an der Fischerei Betheiligten zugehen zu lassen, um danach ihren Aufenthalt einzurichten. Je mehr Fühlung die beaufsichtigenden Schiffe mit den Fischerflotten haben, um so grösser ist der Nutzen.

Die Fischer können ihrerseits dem aufsichtsführenden Kriegsschiffe den Dienst sehr erleichtern, wenn sie möglichst frühzeitig beim Insichtkommen eines Kriegsschiffes die Flagge hissen. Dadurch gewinnt der Kreuzer an Zeit, wenn er in der Lage ist, rechtzeitig seine Schutzbefohlenen zu erkennen. Freilich wird dies den Fischern sehr schwer beizubringen sein. Ein Umstand trägt noch dazu bei, dass das Hissen der Flagge so oft versäumt wird, nämlich, dass während des Fischens unausgesetzt die ganze Besatzung emsig beschäftigt ist. So vergeht auf der Winterfahrt besonders kein Augenblick, in dem nicht gefischt wird. Vondel singt davon:

„Of't klaar of grauw weer is, of't hagelt, sneuwt of mist,
Daar wordt niet naar gezien en nimmer tyd vergrist.“

Zum Schlafen und Essen ist fast keine Zeit, alle Hände haben hart zu thun. Ein Theil der

Bemannung fischt, während der Rest unter Deck an den Angeln die Köder befestigt und der Schiffer am Ruder steht. So wird tüchtig Tag und Nacht durchgearbeitet; und wenn nicht gefischt wird, dann ist meist nur ein Junge an Deck, um Ausguck zu halten und gleichzeitig zu steuern.

Der Schutz der im Vergleich mit unsern Nachbarn leider noch sehr kleinen deutschen Fischerflotte lässt sich durch etwa zwei Kriegsschiffe sehr gut ausführen. Unsere Hochseefischerfahrzeuge, mit Ausnahme der überall freibeuternden Fischdampfer, betreiben meist an der holländischen, deutschen und jütischen Küste den Fang, natürlich ausserhalb der Grenze der fremden Staaten, die drei Seemeilen seewärts von der Küste liegt. Durch den im Haag am 6. Mai 1882 abgeschlossenen Vertrag ist ein vernünftiges Gesetz geschaffen, das den friedlichen internationalen Fischereibetrieb auf hoher See und auch die Bevorzugung jedes Volkes innerhalb seines Grenzgebietes regelt. Die Fischereikreuzer der betheiligten Staaten sollen die Innehaltung der 39 Artikel dieses Vertrages beaufsichtigen. Dazu gehört zunächst der Schutz der eigenen Fischer gegen die Uebergriffe Anderer, ferner aber auch die Ueberwachung der eigenen Fischerfahrzeuge, ob sie die vorgeschriebenen Unterscheidungszeichen, Laternen bei Nacht, die Abzeichen in den Segeln, führen, ob sie nur erlaubter Fangmittel (nicht zu kleinmaschige Netze) sich bedienen und ob sie nicht zu junge Fische fangen und auch die angeordneten Schonzeiten inne halten.

Im Juli und August gehen die grossen Lugger der Emdener Häringsfischerei-Gesellschaft an der schottischen Küste bis zum 61. Grad nördlicher Breite hinauf. Dann befinden sie sich mitten unter den englischen und holländischen Fischereiflotten; oft liegen Hunderte von Fahrzeugen verschiedener Flaggen auf engem Gebiete fischend bei einander. Hier, an solchen Stellen auf hoher See wird eine scharfe ununterbrochene schützende Beaufsichtigung durch die Fischereikreuzer besonders nothwendig, damit die zarte Pflanze, unsere Hochseefischerei, nicht von den mächtigen Fischereien der Engländer, Norweger und Schotten am Wachsthum gehindert wird.

Wenn man bedenkt, dass nach der Statistik des Deutschen Reichs im Jahre 1894 Deutschland für 50 Millionen Mark Seefische, darunter allein für etwa 30 Millionen Mark gesalzene Häringe aus dem Auslande, insbesondere aus England und Norwegen, gekauft hat, so erkennt man, wie wichtig es ist, in jeder Hinsicht für die Förderung unserer eigenen Hochseefischerei, und besonders für die der Häringsfischerei, einzutreten. Dazu gehört aber neben so vielem Anderen auch ein genügender und sachverständig ausgeführter Schutz durch mehrere Kriegsschiffe. In Deutschland wird jährlich der Name des zum Schutze der Seefischerei in Dienst gestellten Kriegsschiffes bekannt gegeben. Für alle mit der Seefischerei Beschäftigten würde es Werth haben, wenn ihnen auch die von dem Wachtschiffe gemachten Beobachtungen und Erfahrungen durch Veröffentlichung der Berichte bekannt gemacht würden. In Frankreich werden alle Berichte der zum Schutze der Hochseefischerei verwandten Kriegsschiffe ausführlich in der *Revue maritime et coloniale*, dem Fachblatte des französischen Marineministeriums, veröffentlicht. Sie enthalten für die Seefischer und für die Reeder der Fischereifahrzeuge viele werthvolle Beobachtungen und Rathschläge, und tragen dadurch mit zur weiteren Hebung und Förderung der Seefischerei-Angelegenheiten nach den verschiedensten Richtungen hin bei. [4437]

Die vorweltlichen Riesenhirsche.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 341.)

Bis zum Anfang unsres Jahrzehnts war nur diese eine Art des Riesenhirsches bekannt. Aber im Herbste des Jahres 1891 erhielt Professor Dr. A. Nehring an der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin von dem Stadtrath Ruff in Cottbus mit andern Knochenresten die ganz verschieden geformte Schaufel eines Riesenhirsches zugesandt, welche aus einer an Fossilien reichen Thongrube bei Klinge unweit Cottbus stammte. Beim ersten Anblick konnte wohl daran gedacht werden, dass es sich nur um eine Spielart des irischen Riesenhirsches handle, aber eine genauere Vergleichung zeigte bald, dass beide Geweihe durch auffällige Unterschiede ausgezeichnet sind. Wie der Leser aus einer Nebeneinanderstellung der beiden Geweihe ersieht, besitzt dasjenige der neuen Art eine noch grössere Aehnlichkeit mit dem des Damhirsches, und während die Schaufeln des irischen Riesenhirsches fast ringsherum gleichmässig mit Sprossen besetzt sind, befinden sich bei der neuen Art am Vorderrande der Schaufel nur zwei ganz verschieden geformte Sprossen, von denen die dicht am Auge liegende sogenannte Augensprosse (*b*) breit und flach löffelförmig gestaltet ist, während sie beim irischen Riesenhirsch schmal, an der Spitze gegabelt und mehr oder weniger stark gebogen ist. Ausser der Augensprosse ist am Vorderrande der Schaufel nur die lange gebogene Mittelsprosse (*c*) entwickelt. Die übrigen Sprossen stehen bei der neuen Art, mit Ausnahme einer hintern (*h*), sämmtlich am obern Rande der Schaufel (*d, e, f, g*), die dadurch einen ganz andern Charakter erhält, wie dies besonders in der Seitenansicht der Schaufel (Abb. 219, mit denselben Sprossenbezeichnungen) hervortritt. Es

fehlt also der neuen Art jenes schöne strahlige Aussehen des Geweihes vom irischen Riesenhirsch, welches, wie schon Owen hervorhob, im Besondern durch die starken Sprossen des Vorderrandes hervorgebracht wird, und welches dieses Thier so geeignet macht, mit dem „Sonnenhirsch“ der Edda verglichen zu werden.

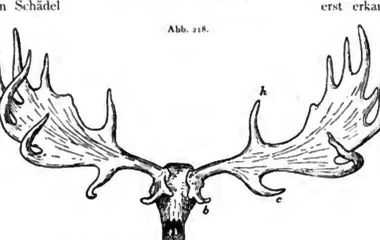
Auch die Stellung der Geweihstangen zum Schädel und gegen einander ist bei der neugefundenen Art gänzlich abweichend, so dass Professor Nehring vollauf Grund hatte, sie als besondere Ruffsche Art zu Ehren des ersten Spenders hinzustellen, nachdem er sie anfänglich nur als Abart bezeichnet hatte. Die Stangen stehen hier viel steiler aufgerichtet und daher enger zusammengebogen, als bei der früher allein bekannten Art, so dass die Breite des Geweihes kaum halb so gross ausfällt, als dort, und die neue Art viel eher als Waldbewohner gedacht werden kann. Im Rhein unweit Worms wurde bald nach dem Nehringschen Exemplar ein Schädel der neuen Art mit beiden Schaufeln gefunden, deren Spitzen vorn nur 78 cm, hinten 172 cm klaftern, während, wie gesagt, irische Riesenhirsche mit 3—4 m breitem Geweih gefunden werden. Auch die absolute Länge der Schaufeln ist selbst bei dem Wormser Exemplar, welches offenbar einem alten und starken Thiere angehört hat, 30—50 cm geringer, was um so mehr auffällt, als der Schädel der neuen Art nicht so sehr erheblich kleiner ist, als diejenigen des irischen Riesenhirsches.

Abb. 217.



Geweih des Ruffschen Riesenhirsches (*Megaceros Ruffii Nehring.*)

Abb. 218.



Geweih des irischen Riesenhirsches (*Megaceros hibernicus Owen*). Beide in circa 1/30 natürlicher Grösse.

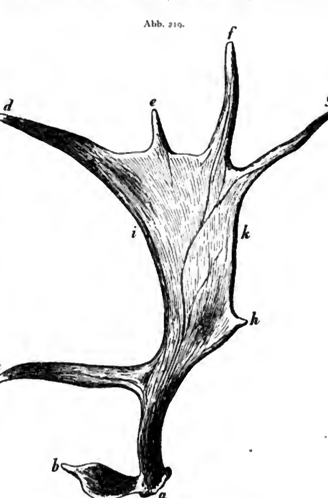
Herr Dr. G. Rörig hat eine Restauration der neuen Art entworfen und uns freundlichst zur Reproduction überlassen, so dass wir dadurch ein lebhaftes Bild von der äussern Erscheinung des stolzen Thieres inmitten der Seelandschaft erhalten, in welcher wir seine Ueberreste finden. Hinsichtlich der Benennung ist zu bemerken, dass Dr. Pohlig dieses Thier dreiviertel Jahre nach Professor Nehring unter einem neuen Namen (*Euryceros Germaniae*) beschrieben hat, welcher letztere nach dem hinsichtlich der Namengebung allgemein angenommenen Prioritätsgesetze natürlich keine Gültigkeit beanspruchen kann, denn das Recht der Taufe aller als neu erkannten Thier- und Pflanzenarten steht überall dem ersten Entdecker zu. Der Owensche Name *Megaceros* (Grossgeweih) war mit Recht dem schon früher vorgeschlagenen Namen *Euryceros* (Breitgeweih) vorgezogen worden, weil man durchaus nicht feststellen kann, welches Thier Oppian mit ersterem Namen hat bezeichnen wollen. Und auch wenn die neue Art ihren Eigennamen nicht bereits von Nehring empfangen hätte, wäre der Beiname *Germaniae* schon deshalb ungeeignet, weil der sogenannte irische Riesenhirsch ebenfalls in Deutschland gelebt hat, und man einen solchen Benennungsfehler doch nicht wiederholen sollte.

Ausserdem hat sich Prof. Nehring um die von ihm zuerst erkannte und benannte Art noch das besondere Verdienst erworben, die Fundstelle derselben bei wiederholten Besuchen eingehend untersucht und danach die Zeit des Auftretens dieser Art so genau wie möglich bestimmt zu haben. Die Thongrube von Klinge bei Cottbus, in welcher das erste Geweih gefunden wurde, ist nach dieser Richtung sehr lehrreich geworden, nicht allein durch ihre deutlichen Schichtungs-Verhältnisse, sondern auch dadurch, dass sie noch viele andre Reste lebender und ausgestorbener Wirbelthiere, von Elephanten, Nashörnern, Renthieren, Bibern, Schildkröten und (1894) auch das vollständige Vordertheil eines junges Riesenhirsches lieferte. Die Grube zeigt unter einer 2—3 m starken Sandschicht zunächst ein oberes Torflager von ungefähr 1,2 m Stärke, dann folgt eine obere 4,5 m dicke Thonschicht, der sich nach unten dünne Torfstreifen einmengen, hiernach folgt ein 2,5 m starkes unteres Torflager, welches gegen den

Grund in einen scheibig blättrigen Leberthon übergeht, der auf Lagen von Sand und Süsswasserkalk ruht, worauf eine untere Thonschicht folgt. In dem untern Torflager nun, zwischen den beiden Thonschichten, die sich als eiszeitlichen Ursprungs zu erkennen gaben, wurden die Reste unsres Riesenhirsches gefunden. Nach den neueren Untersuchungen von Penck, Brückner, Steinmann und Andern nimmt man jetzt an, dass in Mitteleuropa die Spuren von drei posttertiären (pleistocänen) Eiszeiten erkennbar seien, zwischen denen sich das Eis stellenweise wieder zurückgezogen hat, um später von Neuem vorzurücken. Man hat sich in der Eiszeit, nebenbei bemerkt, nicht eine so grimme Kälte vorzustellen, dass dieselbe allen Pflanzenwuchs in den von Gletscherzungen durchfurchten Gebieten unmöglich gemacht hätte; im Gegentheil, die Eisströme durchflossen wie noch heute am Fusse unsrer Gebirge grünes Land, und oft erhob sich üppiger Wald hoch über beide Ufer der zerklüfteten Eisströme.

Lebensüberreste der sogenannten interglaciären Epochen lassen sich mithin nur an solchen Stellen entdecken, die längere Zeit vom Eise entblösst waren, so dass inzwischen auf ihnen Buschwerk, grüne Wiesen, Seen und Sümpfe entstehen konnten, welche später wieder vom wachsenden Gletscher oder den Gletscherschlamm ablagernden Schmelzwassern überfluthet wurden. Um solche interglaciäre Torfbildungen handelt es sich nun auch, wie Nehring 1894 gezeigt hat, in der Thongrube bei Klinge und zwar konnte das untere Torflager, in welchem die Ueberreste des Ruffschen Riesenhirsches gefunden wurden, mit grosser Wahrscheinlichkeit der ersten oder älteren Interglacialzeit zugeschrieben werden. Dies ging im Besondern aus den Pflanzeneinschlüssen derselben hervor, welche völlig mit denen der von Clemens Reid genau erforschten Cromer Wälderschichten *(Forest Beds)* übereinstimmen und neben Ueberresten der gelben und weissen Seerose, des Hornblatts *(Ceratophyllum demersum)* und Laichkrauts *(Potamogeton natans)* zahlreiche Früchte und Samen zweier bei uns völlig verschwundenen oder ausgestorbenen See- und Sumpfpflanzen enthalten, deren Verwandte in der Tertiärzeit lebten. Hier ist zuerst eine Frucht zu erwähnen, welche die Gestalt eines kleinen Beutels zeigt, in welchem verkehrt ein noch kleinerer Beutel liegt, und die man danach *Folliculites* getauft hat. Eine andere Art dieser Wasser- oder Uferpflanze lebte in der Tertiärzeit und ist gleich der jüngeren, im Torfe von Klinge und in andern diluvialen Torfen durch ihre Früchte verfolgbaren Art völlig ausgestorben, so dass man nicht einmal sicher weiss, zu welcher Familie man die Stammpflanze dieser Früchte zu rechnen hat.

Abb. 219.



Rechte Geweihhälfte des Ruffschen Riesenhirsches.
Nach dem Exemplar der Berliner landwirthschaftlichen Hochschule.
1/10 der natürlichen Grösse.

Noch viel häufiger kommen in diesen Torfen die Samen einer Schwimmpflanze vor, die zu der Familie der Seerosen (Nymphaeaceen) im weiteren Sinne zu rechnen ist. Sie wurden von Weber als *Cratopleura helvetica f. Nehringi* bezeichnet, obwohl sie schon von dem älteren Brongniart als *Carpolithes ovulum* beschrieben worden sind. Diese Samen, von denen Nehring aus Klinge gegen 3000 Stück empfing und an Ort und Stelle sammeln konnte, sind denjenigen der *Brasenia peltata*, einer noch heute in allen Erdtheilen, mit Ausnahme Europas, gedeihenden Seerose mit runden schildförmigen Schwimmblättern und purpurrothen Blumen, sehr ähnlich, und ihre Mutterpflanze ohne Zweifel gleich dieser den Cabombeen, einer Unterabtheilung der Nymphaeaceen, in weiterm Sinne zuzurechnen. Der Umstand nun, dass diese beiden Charakterpflanzen des Seetorfs von Klinge, zwischen deren

Blättern und Blumen der Ruffsche Riesenhirsch umherwatete und schwamm, und deren Stengel ihn vielleicht manchmal hinabgezogen haben, bald nach seiner Zeit theils völlig, theils wenigstens für Europa ausgestorben sind, deutet auf das rauhe Klima der zweiten (mittleren) Eiszeit. Diese ist nach der übereinstimmenden Ansicht der neueren Forscher, die drei Eiszeiten annehmen, von allen dreien die kälteste und rauheste gewesen und daher besonders manchen Wasserpflanzen verderblich geworden. Die dritte Eiszeit scheint beträchtlich milder gewesen zu sein und dürfte daher Pflanzen, welche die zweite überlebt hatten, nicht zum Aussterben gebracht haben.

Abb. 220.



Ruffscher Riesenhirsch. *(Megaceros Ruffii Nehring.)*
(Nach einer Zeichnung von Dr. G. Rörig.)

Mit einer solchen Deutung, die dem bisher allein in Deutschland gefundenen Ruffschen Riesenhirsch ein früheres Auftreten zuschreibt, als dem irischen, steht nun auch die Thatsache im vollen Einklang, dass er dem Damhirsch so viel näher steht als jener. Man kann dieses Stammgeschlecht der Damhirsche bis in tertiäre Schichten (Pliocän) rückwärts verfolgen und würde dann deutlicher sehen, wie sich aus den damhirschartigen älteren Formen erst der Ruffsche Riesenhirsch mit noch etwas kleinerem Geweih und aus diesem erst der irische Riesenhirsch entwickeln konnte, welcher diesem besonderen Spross des Hirschgeschlechts durch Uebertreibung des Hauptschmucks ein Ende bereitete. Eine solche üppig breitschauflige Form konnte sich wahrscheinlich nur entwickeln, weil Nordeuropa

nach dem Rückzuge der Gletscher als waldarmes Land dalag, welches auf grosse Strecken hin geradezu Steppencharakter annahm, wie dies zahlreiche von Nehring angestellte Untersuchungen seiner ehemaligen nagerreichen Fauna dargethan haben. Neben dem Ruffschen Riesenhirsche, der bald Steppennagern und Steppen-Antilopen Platz machte, waren damals Biber häufige Bewohner der Gegend von Cottbus, wie mancherlei Holzstöcke bezeugen, die im Torfe von Klinge gefunden wurden und die wie von Menschenhand zugespitzt aussehen, obwohl sie wahrscheinlich nur „Biberstöcke" darstellen, welche häufig genug irrthümlich für menschliche Kunstproducte gehalten worden sind. Es handelt sich aber dabei, wie ein ebendaselbst gefundener Unterkiefer zu beweisen scheint, nicht um unsern, nunmehr auch dem Aussterben nahen Biber, sondern um den längst ausgestorbenen Riesenbiber (*Trogontherium Cuvieri*), welcher überall in denselben ältesten Diluvial-Ablagerungen seine Reste zurückgelassen hat, wie der Ruffsche Riesenhirsch, und daher der Ueberzeugung, dass dieser in der ersten Interglacialzeit gelebt haben muss, eine weitere Stütze leiht. Für genauere Information über diese geologischen Verhältnisse möchte ich den Leser auf Nehrings neue Arbeit über die Wirbelthierreste von Klinge verweisen, die im *Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie* (Jahrgang 1895, Band I) erschienen ist, und aus welcher mannigfache hier wiedergegebene Angaben und Abbildungen entnommen sind. [4446]

Ueber Strahlapparate.

Von E. Rosenboom.

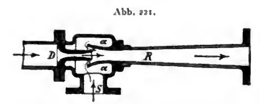
Mit sechsundzwanzig Abbildungen.

Strahlapparate oder Strahlpumpen dienen an Stelle der gewöhnlichen Pumpen zum Fördern von Flüssigkeiten und Gasen und haben den Pumpen im engeren Sinne gegenüber für viele Verwendungszwecke manche Vortheile, so dass sie, besonders in den letzten Jahren, in der Technik in umfangreichem und steigendem Maasse angewandt werden.

Bei den Strahlapparaten wird die Geschwindigkeit, also die lebendige Kraft, einer in einem Rohre sich bewegenden, unter Druck stehenden Flüssigkeit oder eines Gases oder Dampfes benutzt, um andere tropfbar oder gasförmig flüssige Körper anzusaugen und unter Druck weiter zu fördern. Nach den Betriebsmitteln sind hauptsächlich wichtig die Wasserstrahl- und Dampfstrahlapparate, und nach der Wirkung unterscheidet man Ejectoren, welche nur saugen (hauptsächlich für Luft), und Injectoren oder Elevatoren, welche saugen und drücken (hauptsächlich zur Förderung von Wasser); im Princip sind dieselben wenig von einander verschieden, nur in der Construction.

Das Princip der Strahlapparate besteht darin, dass der aus einer Düse *D* (s. schematische Abb. 221) unter Druck mit grosser Geschwindigkeit ausströmende Dampf- oder Wasserstrahl die in einem mit dem Saugestutzen versehenen Gehäuse *a* die Düse umgebende, zu fördernde Flüssigkeit oder die abzusaugende Luft durch die Geschwindigkeit des durchströmenden Betriebsmittels mitgerissen wird, wodurch in der Umgebung der Düse eine Luftverdünnung erzeugt wird, welche ein ständiges Nachströmen von Luft oder Wasser etc. bewirkt. Die angesaugte Flüssigkeit (bezw. die Luft oder das Gas) wird von dem gespannten Betriebsmittel durch ein besonders geformtes, die Ausströmungsdüse am Ende ringförmig umgebendes oder mit einem ringförmigen Zwischenraum hinter derselben sich anschliessendes weiteres Rohr *R* entweder ohne

Abb. 221.



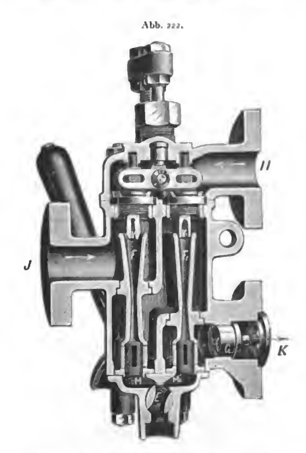
Schematische Darstellung eines Strahlapparates.

Druck (genau genommen, mit geringem Ueberdruck gegen die Atmosphäre) ausgeworfen — bei den Ejectoren —, oder — bei den Injectoren — durch dieses Rohr unter Druck weiter befördert. Wenn mit Druckwasser anderes Wasser gefördert werden soll, so ist die Hubhöhe (Saughöhe und Druckhöhe) des geförderten Wassers stets geringer, als die Druckhöhe des Betriebswassers, und das Product [Menge × Förderhöhe] des gepumpten Wassers ist stets kleiner als das Product Betriebswassermenge × [Betriebsdruck — Förderhöhe]; es wird eben nur die durch letztere Grösse ausgedrückte, in dem Druckwasser enthaltene disponible Energie an das zu fördernde Wasser abgegeben. Bei Anwendung von gespanntem Wasserdampf kann dagegen dem geförderten Wasser eine erheblich grössere Pressung ertheilt werden, als der Druck des Betriebsdampfes beträgt. Im ersten Augenblick könnte Dies als widersinnig erscheinen; es steht aber selbstverständlich keineswegs im Widerspruch zu dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft. In dem gespannten Wasserdampfe ist in Form von Wärme eine grosse Menge latenter oder potentieller Energie enthalten; beim Ausströmen des Dampfes aus der Düse unter Spannungsabfall und Volumenvergrösserung wird ein Theil derselben frei und verwandelt sich in lebendige Kraft, welche dem

ausströmenden Dampfe und dem von letzterem mitgerissenen Wasser, in welchem sich der Dampf verdichtet, so dass seine Masse verschwindet, eine sehr hohe Geschwindigkeit ertheilt; letztere kann sich wieder zur Ueberwindung von Widerstand in hohe Pressung umsetzen.

In den letzten Jahren haben besonders Gebrüder Körting, Maschinenfabrik in Hannover, die Strahlapparate in vortrefflicher Weise ausgebildet und theilweise durch neue Erfindungen für die verschiedensten Verwendungszwecke dienstbar gemacht. In Folgendem seien einige interessante Constructionen und Anwendungsformen derselben besprochen.

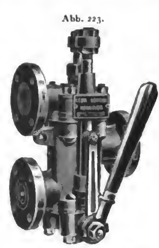
Abb. 222.



Körtingscher Injector für Dampfkesselspeisung. Schnitt.

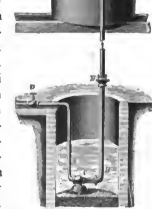
Der seit längerer Zeit am meisten bekannte und eingeführte Dampfstrahlapparat zum Fördern von Wasser ist der Injector für Dampfkesselspeisung. Derselbe hat in neuerer Zeit die anderen, von der Hauptdampfmaschine betriebenen oder mit eigener kleiner Dampfmaschine versehenen, Speisepumpen vielfach verdrängt; selbst bei sehr grossen Kesselanlagen fällt vielfach die Speisung der Dampfkessel ausschliesslich den Injectoren zu; bei allen Locomotiven werden die Kessel nur mit Injectoren gespeist. Früher litten dieselben an gewissen Uebelständen; sie functionirten nicht ganz regelmässig und zuverlässig und konnten nur kaltes Wasser fördern, während andere Speisepumpen auch für heisses Wasser benutzt wurden, durch die Injektoren also die Vortheile der Vorwärmung des Speisewassers nicht ausgenutzt werden konnten. In den letzten Jahren sind dieselben aber sehr verbessert worden; die neueren besseren Constructionen arbeiten regelmässig, und man kann auch hoch erwärmtes Wasser fördern. Hierdurch sind sie den übrigen Speisepumpen ebenbürtig geworden, ja theoretisch übertreffen sie diese noch, indem die Wärme des zur Förderung verwendeten Betriebsdampfes bis auf einen verschwindend kleinen Theil, der in Kraft zur Ueberwindung der Reibungsverluste umgesetzt wird, zur Erwärmung des Speisewassers dient, also fast keine Wärme oder Energie verloren geht, wie dies bei allen anderen Dampfpumpen der Fall ist. Ausserdem sind sie äusserst einfach zu bedienen, sie nehmen sehr geringen Raum ein und können an irgend einer bequemen Stelle im Kesselhause angebracht werden; sie sind stets, auch während die Dampfmaschinen still stehen, also von diesen betriebene Speisepumpen nicht arbeiten können, betriebsbereit. Abbildung 222 und 223 zeigen den Körtingschen Universalinjector im Schnitt und in der Ansicht. Derselbe ist aus zwei combinirten Injectoren zusammengesetzt, von denen einer im Wesentlichen das Wasser ansaugt und es unter geringem Druck dem zweiten zuführt, welcher es in den Kessel fördert. Die Wirkungsweise ist folgende: *H* ist die Dampfeinströmung, *J* die Wasserzuführung; durch den Handhebel wird zuerst die Dampfeinströmung bei *V* geöffnet, wodurch der Injector *F* Wasser ansaugt; dieses fliesst in den ersten Augenblicken, bis der Apparat in Thätigkeit ist, ohne Druck nach unten durch den Kanal *M* ab; durch weiteres Fortbewegen des Hebels schliesst aber der Hahn

Abb. 223.



Körtingscher Injector für Dampfkesselspeisung. Ansicht.

Abb. 224.

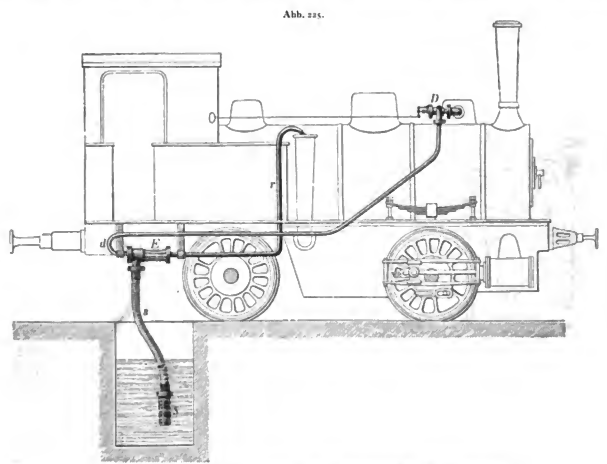


Anlage zur Förderung von Wasser aus einem Brunnen durch einen Strahlapparat.

E diesen Kanal ab, so dass das Wasser in die Düse F_1 eintritt und zunächst wieder durch den Kanal M_1 ins Freie fliesst, bis die grössere Dampfeinströmung V_1 geöffnet ist und gleichzeitig der Hahn E den Kanal M_1 geschlossen hat, worauf das Wasser von dem Druckinjector F_1 durch das Speiseventil G in den Kessel gedrückt wird. Diese Aufeinanderfolge der einzelnen Vorgänge vollzieht sich in wenigen Augenblicken durch blosses langsames Umlegen des Handhebels. Die Körtingschen Universal-Injectoren saugen kaltes Waſser bis ca. 6 m hoch an und fördern bis über 60° C. warmes Wasser, wie es bei Verwendung von Vorwärmern oder bei Condensationsmaschinen zur Verfügung steht, wenn dasselbe dem Apparat zugeführt wird; dasselbe wird im Injector selbst noch etwa um 50° weiter erwärmt, so dass es mit über Siedehitze in den Kessel gelangt.

Wegen des äusserst einfachen Betriebes eignen sich Dampfstrahlpumpen auch in manchen anderen Fällen, wo eine Erwärmung des Wassers nicht in Betracht kommt. Wenn auch die Nutzwirkung keine hohe ist, so sind doch diese Apparate wegen ihrer Einfachheit, durch den Fortfall aller sich bewegenden Theile und auch durch die Möglichkeit, diese Apparate aus den verschiedensten Stoffen herzustellen, welche je nach dem Verwendungszweck widerstandsfähig gegen Laugen, ätzende und saure Flüssigkeiten sind, für viele Zwecke sehr beliebt geworden. Sie eignen sich besonders zum Heben von Wasser in nicht zu grossen Mengen, oder wenn wegen der Raumverhältnisse die Aufstellung von anderen Pumpen nicht angängig ist; ferner vorzüglich dann, wenn es sich nicht um dauernden, regelmässigen Pumpbetrieb handelt, sondern wenn nur von Zeit zu Zeit oder überhaupt nur für eine kurz begrenzte Zeitdauer Wasser gefördert werden soll, um die Beschaffung besonderer maschineller Pumpenanlagen zu vermeiden, da unter diesen Umständen der ziemlich geringe Wirkungsgrad der Strahlelevatoren nicht in Betracht kommt. In Abbildung 224 ist eine einfache Anordnung zum Fördern von Wasser aus einem Brunnen dargestellt; der Strahlapparat C steht mit Saugesieb S auf der Brunnensohle; durch die Leitung A mit Absperrventil D wird der Dampf zugeleitet; durch das Steigerohr B mit Absperrhahn H wird das Wasser in ein hochgelegenes Reservoir gedrückt. Es ist vortheilhaft, die Saugehöhe aller Strahlapparate möglichst zu beschränken, also den Apparat möglichst nahe dem Wasserspiegel aufzustellen, wenn ein Zufliessen des Wassers zu

Abb. 225.

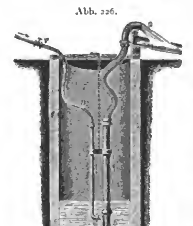


Darstellung der Verwendung des Dampfstrahlelevators zum directen Füllen der Locomotivtender.

demselben nicht möglich ist. Abbildung 225 zeigt die Verwendung eines Dampfstrahlelevators zum directen Füllen der Locomotivtender; *E* ist der Elevator, *d* die Dampfleitung mit Dampfventil *D*; *S* Saugesieb; *r* Druckrohr. Bei der abgebildeten Anordnung wird ein saugender Elevator mit Saugeschlauch auf der Locomotive selbst mitgeführt; statt dessen kann auch eine Wasserstation mit in einem Brunnen untergebrachtem Elevator eingerichtet werden, wobei nur Dampfrohr und Wasserrohr durch passende Verbindungsstücke an die Locomotive angeschlossen werden.

Die Vorzüge der Dampfstrahlpumpen sind von besonderer Wichtigkeit für ihre Verwendung als Schiffslenz- und Bilgepumpen (zum Auspumpen des untersten Schiffsraumes). Die vollkommene Betriebssicherheit, sehr einfache Handhabung, stete Betriebsbereitschaft und der geringe Raumbedarf bei sehr geringem Gewicht sind wichtige Vorzüge vor allen anderen Pumpen, vorausgesetzt, dass ausreichende Dampfmenge zur Verfügung steht, um die gewünschte Wassermenge zu fördern. Von diesen Vorzügen ist besonders die unbegrenzte Betriebssicherheit von höchster Wichtigkeit; ein Versagen des Apparates ist selbst bei jahrelangem Nichtgebrauch ausgeschlossen. Bei etwa eintretender Verunreinigung des Saugesiebes braucht nur die Ausströmung einige Augenblicke geschlossen zu werden, der Betriebsdampt tritt dann rückwärts durch das Saugerohr aus und reinigt letzteres sofort von Verschmutzungen. Man kann sich auf die Dampfstrahlpumpen stets verlassen, wenn sie in Fällen der Noth plötzlich gebraucht werden sollen. Sie sind denn auch für genannten Zweck auf den Schiffen vieler grossen Schiffahrtsgesellschaften sowie in den meisten europäischen Kriegsmarinen in ausgedehntem Maasse in Anwendung.

Abb. 226.



Körtingscher Schlammelevator zum Reinigen eines Schachtbrunnens.

Auch zur Förderung von dicken, trüben Flüssigkeiten, Schlamm und selbst Sand eignen sich die Strahlelevatoren in vorzüglicher Weise; sie finden Verwendung zum Reinigen von Brunnen von Triebsand, Fortschaffen von Baggerbrei, schlammigen Massen aus dem Boden von Flüssen, Bassins u. s. w. Zu diesem Zweck müssen sich die Apparate leicht von oben her auf der zu reinigenden Bodenfläche bewegen lassen; sie werden desshalb an einer Kette frei schwebend bis dicht über dem Boden herabgelassen und dann umherbewegt.

Die Elevatoren für obigen Zweck sind so construirt, dass das Betriebsmittel, welches Dampf oder auch Hochdruckwasser sein kann, zum Theil aus den Löchern im Fusse des Apparates unter starkem Drucke ausströmt und den auf dem Boden liegenden Sand, Schlamm, Lehm oder Baggerbrei kräftig aufrührt und mit dem umgebenden Wasser mischt. Direct über diesem, mit einem Rührwerke zu vergleichenden Theile des Apparates liegen die grösseren Saugeöffnungen, und die aufgerührten Massen werden sofort angesogen und durch das Förderrohr in die Höhe geschafft und ausgeworfen. In Abbildung 226 ist ein solcher Körtingscher Schlammelevator zum Reinigen eines Schachtbrunnens von aufgetriebenem feinem Sande dargestellt; durch das Ventil *V* und das biegsame Rohr *D* wird das Betriebsmittel (Dampf oder Druckwasser) dem Elevator *E* zugeführt; *C* ist das Förderrohr, welches oben aus einem beweglichen Schlauche besteht, um den Elevator auf verschiedene Tiefen herablassen zu können; bei *G* wird das geförderte Sand- und Schlammgemisch in ein Gerinne ausgegossen. Wie schon bemerkt, kann, wie bei den meisten Strahlapparaten, Dampf oder Druckwasser als Betriebsmittel dienen, es kommt hauptsächlich darauf an, welche Triebkraft am leichtesten zur Verfügung steht. Bei längerem Gebrauche ist wegen der besseren Nutzwirkung Hochdruckwasser mit möglichst hohem Drucke vorzuziehen.

Eine interessante und wichtige Anwendung der Dampfstrahlapparate ist die von Gebrüder Körting erfundene und eingeführte Dampfstrahl-Feuerspritze. Die Einrichtung derselben ist höchst einfach; vom Betriebsdampfkessel wird eine Dampfleitung zu einem Dampfstrahl-Elevator in oder über einem Brunnen oder einem Teich oder Wasserbassin etc. geführt; das Druckrohr des Strahlapparates hat Anschluss für Schlauchverschraubung, oder es ist bei ausgedehnten Etablissements längs der ganzen Front bezw. über den Fabrikhof, den Lagerplatz u. s. w. in einem Kanal oder in der Erde fortgeführt und hat eine Anzahl in kleinen zugedeckten Schächten leicht zugänglicher Anschlussstücke, an welche die Feuerwehrschläuche angeschlossen werden können. Für Fabrikanlagen mit Dampfbetrieb ohne ausreichende Druckwasserleitung und Hydranten, sowie besonders auch für Dampfschiffe ist die Dampffeuerspritze in dieser Anordnung in der That die einfachste und sicherste aller Feuerspritzen, da sie keine beweglichen Theile besitzt, keiner Abnutzung unterworfen ist und nie in Unordnung gerathen kann, sondern, nachdem sie Jahre lang nicht benutzt worden ist, jeden Augen-

blick bei eintretender Gefahr in Benutzung genommen werden kann. Da zur Inbetriebsetzung nur das Dampfventil geöffnet zu werden braucht, kann jeder zuerst herbeieilende Arbeiter einen Schlauch mit Strahlrohr an einen Druckrohrstutzen anschliessen und sofort mit der Löscharbeit beginnen.

Die Strahlhöhe ist von dem Dampfdrucke und natürlich noch von der Länge der Dampf- und der Wasserleitung abhängig; bei dem geringen Kesseldruck von 2 bis 3 Atmosphären wird schon die für Hydranten städtischer Wasserleitungen als ausreichend geltende Wurfhöhe von 20 m erreicht. (Fortsetzung folgt.)

Einige auffallende Mimicry-Fälle bei Insekten.

Von Professor Karl Sajó.

Die schützende Färbung (Mimicry) der Thiere, namentlich der Insekten, wurde in diesem Blatte bereits öfters besprochen. Hauptsächlich sind es exotische Arten, welche in dieser Hinsicht Erstaunliches leisten.

Es giebt aber deren auch bei uns höchst überraschende Fälle, nur sind sie noch nicht alle bekannt. Ich habe namentlich bei zwei interessanten Insektenformen gefunden, dass dieselben ihre Entstehung einer in merkwürdig hohem Grade durchgeführten Mimicry verdanken.

Da es besonders für Schulen kaum geeignetere europäische Arten geben könnte, vermittelst welcher die Schutzfärbung frappant demonstrirt wird, so will ich meine Beobachtungen hier für weitere Kreise mittheilen.

Die mehr im Süden Europas heimische Hemipteren-Art *Psacasta exanthematica* Scop. hat eine ausserordentlich auffallende Färbung und zugleich Sculptur. Der ganze Körper ist braun, von der Farbe eines vertrockneten Blattes. Daraus erheben sich jedoch in grosser Anzahl weisse Pusteln, wodurch die braune Oberfläche des Thieres wie mit einem körnigen weissen Ausschlage bedeckt erscheint. Hiervon erhielt dieses Hemipteron seinen Species-Namen. (*Exanthema* = Ausschlag; *exanthematicus* = mit Ausschlag behaftet.)

Als ich dieses Thier vor 20 Jahren zuerst in meine Sammlung bekam, dachte ich bereits daran, dass diese auffällige Färbung mit der Lebensweise in ursächlichem Zusammenhange stehen müsste. Nach einigen Jahren hatte ich den unwiderlegbaren Beweis auf eine recht interessante Art und Weise erhalten. Ich streifte nämlich mit dem Käfersacke im damals noch vorhandenen Eichenwald zu Kis-Szent-Miklós (in Ungarn) umher und gerieth in einen sonnigen Waldschlag, wo ganze Inseln von *Echinospermum* (Igelsame) in dichten Massen wucherten. Es war Herbst, und ihre sparrigen Aeste hatten bereits zum Theil vertrocknete Blätter. Ich fegte mit dem Käfersacke auch über diese unangenehmen Kinder Floras hinweg, obwohl ich vorbereitet sein musste, dabei eine tüchtige Menge von den hackenborstigen, auf jedem Zeuge klettenartig haftenden Samen zum Geschenke mitzubekommen. Ich blickte dann in den Käfersack, und fand darin nur trockene Echinospermum-Blätter. Nach einer Weile schienen sie sich aber zu meiner Ueberraschung zu bewegen. Es war wahrhaftig keine Täuschung, denn sie begannen sogar aus einander zu kriechen! Es zeigte sich nun, dass die trockenen Blätter und die mit ihnen in den Käfersack gefallenen Insekten in buchstäblichem Sinne nicht nur gleiche Farbe, sondern auch gleiche Sculptur besassen. Die betreffenden Insekten erwiesen sich als eine ganze Schaar der *Psacasta exanthematica*. Ich besah mir nun die dort massenhaft wachsenden Echinospermum-Exemplare genauer und fand die genannten Hemipteren in ansehnlicher Zahl auf den trockenen Theilen der Pflanze unbeweglich sitzen. Man konnte sie nur mit ausserordentlicher Aufmerksamkeit bemerken, obwohl sie etwa die Grösse einer halbirten Haselnuss hatten.

Der Igelsame gehört bekanntlich in die Pflanzenfamilie der Asperifolieen (= *Boragineae*), welche mit jenem Insekt die Eigenschaft gemein haben, dass ihre Blätter durch viele, theilweise steife Haare eine rauhe Oberfläche erhalten. Diese Haare sitzen auf kleinen drüsenartigen Bildungen, welche nach dem Trocknen und Braunwerden des Blattes weiss bleiben und ganz dasselbe Bild eines Ausschlages darbieten, wie *Psacasta exanthematica*. Ich forschte nun weiter und fand, dass das Thier ausschliesslich nur auf Asperifolieen lebt, und namentlich ausser auf *Echinospermum* noch auf *Anchusa*, *Echium* und *Cynoglossum*, deren Blätter, wenn sie vertrocknet sind, dieselben äusseren Merkmale zeigen. In den südlichen Gegenden tritt in der zweiten Hälfte des Sommers meistens grosse Dürre ein, die dann die genannten Pflanzen durchweg rasch vertrocknen lässt.

Einen anderen merkwürdigen Fall von Mimicry bieten die Rüsselkäfer: *Cionus Olivieri* Rosschld., *Cionus similis* Müll. und auch *Cionus hortulanus* Marsh., namentlich aber die ersteren zwei Species. Alle drei Arten leben auf der Königskerze (*Verbascum*), deren Stengel im Sommer und Herbst über und über mit Knospen und Samenkapseln bedeckt ist, welche eine wollige, weissgrüne, beinahe tuchartige Oberfläche haben. Alle drei Käferarten besitzen dieselbe lichtgrüne, oder besser: weissgrüne Färbung, sind ebenfalls dicht behaart und von tuchartiger Oberfläche. Auch ihre Körperform ist den ovalen jungen Samenkapseln zum Verwechseln ähnlich. Damit ist aber die Sache noch bei Weitem nicht

abgethan. Die genannten Pflanzentheile sind theils durch die Rüssler selbst angebohrt (die ihre Eier hineinschieben), theils durch andere kleine Larven, welche aus denselben, wenn sie reif sind, auskriechen. Davon bekommen die noch grünen Samenkapseln, auch die Knospen, schwarze Punkte, gerade so, als hätte sie Jemand mit Tinte betupft. Manche haben nur je einen oder zwei Punkte; andere sind ganz dicht schwarz punktirt. Und siehe da! Um die Aehnlichkeit noch täuschender zu machen, hat *Cionus similis* in der Mitte der Oberseite zwei scharfe grosse schwarze Punkte. *C. Olivieri* hat ausserdem mehrere kleinere zerstreut auf den Flügeldecken. *C. hortulanus* ist davon ganz schwarzscheckig. Wenn ich diese Arten suche, muss ich die Königskerze manchmal minutenlang scharf betrachten, bis ich der ruhig sitzenden Käfer gewahr werde.

Da die Verbascumstengel im Sommer, zwischen südliche Fenster gelegt, rasch trocknen und dabei ihr Aussehen behalten, so können beide Fälle für Mimicry-Demonstration sehr gut verwendet werden. [4435]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Noch immer hält die wunderbare Entdeckung Röntgens unsre ganze Aufmerksamkeit gefangen. Wir wollen daher, obwohl wir nach Allem, was wir über dieselbe schon mitgetheilt haben, nicht die Absicht haben, ihr eine ganze Rundschau zu widmen, doch damit beginnen, unsren Lesern ein Bild vorzuführen, welches vollauf bestätigt, was in einem unsrer Aufsätze über die Photographie des Unsichtbaren mitgetheilt wurde, dass nämlich dieselbe sich besonders nützlich erweisen würde für die Auffindung von in den menschlichen Körper eingedrungenen Fremdkörpern. Unsre Abbildung (227), welche wir wiederum der Freundlichkeit des photographischen Vereins zu Posen verdanken, bedarf nur weniger Worte der Erklärung. Sie stellt die Hand eines Knaben dar, welcher als Treiber auf einer Jagd einen Schrotschuss in die Hand bekam. Die Hand heilte, ohne dass es nothwendig war, die Schrotkörner zu entfernen. Wie unsre Abbildung zeigt, liegen die Körner in einem Häufchen beisammen, ohne sich vollständig zu berühren. Mit demselben Erfolge sind, wie es die Tageszeitungen in der letzten Zeit häufig berichtet haben, andere ins Fleisch eingedrungene Fremdkörper, namentlich Nadeln, wiederholt photographirt worden. Bedenkt man, wie schwierig früher die Auffindung solcher Objecte war — uns selbst ist ein Fall erinnerlich, wo die Auffindung einer Nadel, welche in das Bein eines Kindes eingedrungen war und diesem die grössten Schmerzen bereitete, sich über Monate hinzog und schliesslich nur mit Hülfe von feinen elektrischen Vorrichtungen gelang — so wird man zugeben müssen, dass sicherlich die Photographie mit Kathodenstrahlen berufen ist, auf diesem Gebiete, wenn auf keinem anderen, nützliche Dienste zu leisten.

Aber diese neue Errungenschaft ist keineswegs die einzige aus dem Bereiche der Photographie, welche einen neuen Aufschwung zu nehmen scheint, nachdem während einiger Zeit ein gewisser Stillstand geherrscht hatte. Ueber eine weitere Neuheit auf diesem Gebiete haben auch die Tagesblätter berichtet, allerdings ohne diesmal denselben Enthusiasmus beim Publikum hervorzurufen, wie er sonst durch ähnliche Nachrichten erzeugt wird. Es ist dies der weitere Fortschritt in der Farbenphotographie, welcher vor Kurzem von Dr. Selle in Brandenburg a/H. erzielt wurde. Genauere Angaben über das Verfahren liegen noch nicht vor. Wir wissen nur, dass es dem Erfinder gelungen ist, nach dem bekannten, in dieser Zeitschrift wiederholt besprochenen Verfahren durch drei auf einander folgende Aufnahmen zusammenpassende Photographien in drei Farben auf dünnen Häutchen zu erzielen, welche, übereinander gelegt, sich gegenseitig zu einem farbigen Bilde ergänzen. Es gelingt auf diese Weise, durchsichtige Farbenphotographien herzustellen, welche sich zu Projectionsbildern verwenden lassen. Darin liegt der Kernpunkt des ganzen Verfahrens. Abgesehen von den Bildern von Ives in Amerika, welche wir hier noch nicht zu sehen bekommen haben, obschon seit Jahren von ihnen die Rede ist und von denen wir daher wohl annehmen dürfen, dass sie sich nicht bewährt haben, ist von einer Verwendung der Dreifarbenphotographie für Projectionsbilder bisher Nichts bekannt geworden. Die Projection ist aber heutzutage ein so unentbehrliches Hülfsmittel allen Unterrichts geworden, sie hat sich so bewährt als das vornehmste und vorzüglichste Demonstrationsmittel, dass wir Alles, was zu ihrer Ausbildung und Vervollkommnung beiträgt, mit besonderer Freude begrüssen müssen. Wir können daher auch nur die Hoffnung aussprechen, dass Herr Dr. Selle uns nicht allzu lange auf die Mittheilung der Einzelheiten seines Verfahrens warten lassen, sondern dadurch, dass er dasselbe in unser Aller Bereich bringt, sich ein dauerndes Verdienst um die Wissenschaft erwerben wird.

Aber es liegen noch weitere Fortschritte auf photographischem Gebiete vor, welche bis jetzt überhaupt nur dem kleinen Kreise der Eingeweihten bekannt geworden sind. Das Suchen nach immer kräftigeren photographischen Entwicklern, durch deren Verwendung die Expositionszeit mehr und mehr abgekürzt werden konnte, hat allerdings aufgehört. Dafür aber hat die einst als Dogma geltende Ansicht, dass unsre heutige Trockenplatte an Empfindlichkeit nicht mehr übertroffen werden könne, einem wohlthätigen Zweifel Platz gemacht, wie er erneutem Streben auf einem Wissensgebiete meist voranzugehen pflegt. Schon hört man unbestimmte Gerüchte darüber, dass es gelungen sei, Platten herzustellen, für welche das als allumfassend betrachtete Warnerkesche Sensitometer nicht mehr ausreicht, so dass uns zunächst jeder Maassstab für den Grad ihrer Empfindlichkeit fehlt. Wenn diese Gerüchte sich bewahrheiten, so wird eine Frage gelöst sein, deren Lösung bis jetzt auf ganz anderem Wege erstrebt wurde, nämlich die Frage nach der Herstellung absolut scharfer Momentaufnahmen. Es ist bekannt, dass solche aus Gründen, welche wir hier nicht erörtern wollen, nur in kleinen Formaten hergestellt werden können. Vergrössern wir solche Aufnahmen, so kommt meist eine ziemlich erhebliche Unschärfe zu Stande, welche uns an einem genauen Studium der Details hindert. Diese Unschärfe würde sich vermeiden lassen, wenn wir unsre Objective stärker abblenden könnten, aber dann reicht eben bei unsren bisherigen Platten das Licht nicht mehr aus. Wohl ist in dieser Hinsicht durch die Construction neuer, besonders lichtstarker Objective, bei denen auch der Astigmatismus

besser corrigirt ist als früher, Vieles erreicht worden, aber die ganze Schärfe eines durch ein stark abgeblendetes Objectiv entworfenen Bildes lässt sich auch mit diesen neuen Objectiven unsrer Ansicht nach nicht gewinnen. Eine neue Platte, welche lichtstärker wäre, als die bisherigen, würde uns aber hier zu vollem Siege verhelfen, und wir wollen daher hoffen, dass auch die vorhin erwähnten Gerüchte sich bald bewahrheiten.

Noch ein anderer Fortschritt lässt sich auf dem Gebiete der Plattenfabrikation realisiren, auf welchen hinzuweisen wir um so weniger unterlassen wollen, als sein Werth offenbar noch gar nicht genügend erkannt ist. Es ist die Herstellung sehr langsam arbeitender, sehr feine und scharfe Bilder liefernder Platten, welche sich für Vergrösserungen und Diapositive eignen. Die gewöhnliche hochempfindliche Trockenplatte hat ein viel zu grobes Korn. Obwohl nun die Mittel und Wege zur Herstellung feinkörniger Platten bekannt sind, so hat doch die Mehrzahl der Photographen für den Werth derselben so wenig Verständniss, dass man sie nur ganz ausnahmsweise im Handel findet. Das Ideal freilich wäre es, eine hochempfindliche und dabei feinkörnige Platte herzustellen. Auch Das ist nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit; bis aber dieser Fortschritt realisirt wird, wäre es wohl erwünscht, wenn die Photographen auch der langsamen Platte ihre Beachtung nicht versagen wollten.

Abb. 227.



Hand eines angeschossenen Treibers, aufgenommen mit Röntgenschen Strahlen im Photographischen Verein zu Posen.

Hand in Hand mit der Verbesserung der Negativplatte schreitet das Bestreben nach der Herstellung guter Positivpapiere. Hier stehen wir im Mittelpunkte der Entwickelung. Die Uebelstände der alten Papiere sind erkannt, es tauchen daher täglich neue auf, welche beanspruchen, alle Eigenschaften zu vereinigen, welche man von einem photographischen Papiere verlangen kann. Aber hier sind so manche Erfordernisse zu berücksichtigen, dass man sich nicht wundern darf, wenn wir noch weit davon entfernt sind, ein Positivverfahren zu kennen, welches immer und für alle Zwecke allen anderen vorzuziehen wäre. Und wenn auch viele der neueren Positivverfahren namentlich nach der Seite der künstlerischen Ausgestaltung unsrer photographischen Aufnahmen sehr beachtenswerthe Fortschritte aufweisen, so wird man doch eingestehen müssen, dass noch keines derselben Bequemlichkeit der Ausführung mit der Feinheit, Treue und absoluten Beständigkeit des alten Pigmentdruckes verbindet.

Auch auf dem Gebiete der photographischen Apparatur herrscht eine rege Thätigkeit, welche sich in der Anpreisung immer neuer Cameras zu allen nur erdenklichen Zwecken und mit immer phantastischeren Namen kund giebt. Aber diese Thätigkeit ist doch mehr eine umformende und auf bedeutungslose Abänderungen sich erstreckende als eine schöpferische zu nennen. Abgesehen von einigen wenigen wirklich originellen Errungenschaften — wie z. B. der Krügenerschen Normal-Reise-Camera, welche in sinnreicher Weise die Camera selbst mit der für sie erforderlichen Reisetasche combinirt —, ist kaum irgend Etwas bekannt geworden, was den alten bewährten Camera-Constructionen vorzuziehen wäre.

Wir haben es oft erlebt, dass auf irgend einem Wissensgebiete während einiger Zeit eine sterile Epoche eintrat, in der wesentlich Neues nicht zu Tage gefördert wurde. Einer solchen Ruhepause aber pflegt regelmässig eine Zeit erhöhter Productionsfähigkeit zu folgen. Wenn nicht Alles trügt, so werden wir auch auf dem Gebiete der Photographie in der nächsten Zeit eine neue Ernte halten können, nachdem während der letzten Jahre eine Klärung und Sichtung des früher in allzu rascher Folge Errungenen stattgefunden hat. Witt. [4455]

* * *

Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte. Während man in Deutschland schon vor vielen Jahren den Vortheil erkannt hatte, den die Gewinnung der Nebenproducte (Theer und Ammoniak) bei der Koksdarstellung bietet, ist man in Amerika erst in allerjüngster Zeit dieser Frage etwas näher getreten. Es sind dort, so viel uns bekannt ist, erst 12 Koksöfen nach System Semet-Solvay im Betriebe, bei denen ausser Koks noch Theer und schwefelsaures Ammon gewonnen wird. Es dürfte nicht uninteressant sein, zu untersuchen, wie sich die Leistungen und Kosten dieser Oefen gegenüber denjenigen der alten „Bienenkorb-Koksöfen“ stellen. Dazu geben uns die in Syrakus N. Y. mit je 12 Oefen angestellten Parallelversuche die beste Gelegenheit.

Bei den Semet-Solvay-Oefen betrug die Verkokungsdauer durchschnittlich 20 Stunden, bei den alten Bienenkorböfen 51,5 Stunden. In 24 Stunden wurden im ersten Falle 71 668 kg Kohle, im letzteren Falle dagegen nur 27 760 kg Kohle verkokt. Aus der ersten Menge erhielt man 57 969 kg Koks, aus der zweiten nur 17 327 kg. Das Koksausbringen der neuen Oefen beträgt daher 80,7 %, das der alten Oefen nur 62,3 %. Dazu kommt noch, dass bei den Semet-Solvay-Oefen als Nebenproducte 772 kg schwefelsaures Ammon (1,075 %) im Werthe von 214,58 Mk. und 2651 kg Theer (3,69 %) im Werthe von 122,72 Mk. gewonnen wurde, während bei den alten Oefen keine Nebenproducte gewonnen werden können. Stellt man nun die Werthe der Gesammterzeugung zusammen, so erhält man bei den

	neuen Oefen	alten Oefen
Koks	402,70 Mk.	120,08 Mk.
Nebenproducte	339,30 „	— „
Gesammtwerth der in 24 Stunden erzeugten Producte	740,— „	120,— „
Werth der Producte per Tag und Ofen	61,65 „	10,— „
Werth der Producte aus 1000 kg Kohle	10,52 „	4,19 „
Dauer der Oefen	10 Jahre	5 Jahre
Kosten	6300,— Mk.	1260,— Mk.
Menge des per Ofen erzeugten Koks	17638 t	2957 t
Kosten eines Ofens per Tonne Koks	0,35 Mk.	0,46 Mk.

Aus diesen Zahlen wird man die Ueberzeugung gewinnen, dass die Amerikaner hinsichtlich der Kokserzeugung keineswegs auf der Höhe der Zeit stehen. [4295]

* * *

Neue Anwendungen des leuchtenden Schwefelzinks, welches zunächst nur zur Leuchtschminke gedient hatte (*Prometheus* No. 294 S. 542) beschreibt Herr Ingenieur J. Fribourg in *La Nature* vom 23. Nov. 1895, woraus wir das Folgende entnehmen. Das Zinksulfür ist von allen durch Bestrahlung leuchtend werdenden Stoffen der einzige gegen Feuchtigkeit, Kohlensäure, Ammoniak und andre bedrohliche Einflüsse der Umgebung unempfindliche, so dass er sich sogar zur Construction eines für dauernden Gebrauch bestimmten Photometers geeignet erwies. Man kann ihn mit beliebigen Klebstoffen, als Gummi, Stärkekleister, auch harzigen und öligen Mischungen verbinden, ohne dass seine Leuchtkraft leidet. So lässt er sich z. B. leicht auf Gewebe und Häkelarbeiten bringen und nichts kann schöner sein, als die Wirkung so präparirter leuchtender Spitzen, Tüllgewebe u. dergl. für Tänzerinnen. Schon vorigen Winter producirte sich in Paris eine Serpentine-Tänzerin, die nicht allein ihr Tricot, sondern auch die Schleier mit denen sie sich drapirte, mit Schwefelzink präparirt hatte; ihr Körper schien dabei wie eine lebendige Statue aus leuchtendem Alabaster durch die mit leuchtenden Sternen bedeckten Schleier hindurch.

Um solche leuchtenden Muster und Zeichnungen zu erzeugen, ist es nicht nöthig, den betreffenden Grund mittelst des Pinsels oder mit Schablonen zu bemalen; es genügt, ihn gleichmässig zu präpariren und dann dem Magnesium- oder elektrischen Bogenlicht für kurze Zeit auszusetzen, nachdem man ihn mit einem dunkeln Schirm bedeckt hat, in welchem die gewünschten Muster und Zeichnungen ausgeschnitten sind. Die durch diese Oeffnungen erleuchteten Theile werden dann allein leuchtend, während der Grund dunkel bleibt. Bei Benutzung jedes neuen Schirmes erhält man ein neues Muster, und dieses Verfahren ist im Besondern für leuchtende Wandmalereien praktisch. In dieser Weise kann ein Boudoir jeden Abend andre Decorationen zeigen, heute durch feines Gezweig und Blattwerk blickendes Mondlicht, morgen maurische Arabesken oder klassische Architektur. Das Leuchtpulver kann auch in feste Form gebracht und dann zu leuchtenden Edelsteinen, Diademen und Haarschmuck jeder Art verarbeitet werden. Die leuchtenden wie Poudre de Riz mit Schwefelzink bereiteten Schminken verleihen einem Antlitz im Halbdunkel einer Saalnische oder im Grunde einer Theaterloge einen räthselhaften Glanz.

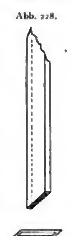
Nach den Versuchen von Ch. Henry besitzen Schwefelzink-Ueberzüge im hohen Grade die Kraft, chemische Strahlen zu absorbiren und Fribourg meint, dass man darin vielleicht ein Mittel gefunden hätte, Kopf und Antlitz der Soldaten gegen den mörderischen Sonnenstich in den Tropen zu schützen. Referent hofft danach, dass dieselbe besonders gute Dienste leisten möchte bei den metallurgischen Arbeiten, die man mit Hilfe des elektrischen Bogens in vielen Werkstätten vornimmt. Es ist bekanntlich schwer, dabei Antlitz und Hände gegen die chemischen Strahlen des Lichtbogens zu schützen. Man muss die Augen durch fast undurchsichtige Brillen, das Gesicht mit Masken und die blossen Arme und Hände mit langen Handschuhen schützen, wenn man nicht heftige, mit Fieber begleitete Hautentzündungen entstehen sehen will. Vielleicht wären Ueberzüge mit Schwefelzink hierbei ein ebenso wirksames und die Arbeit weniger beeinträchtigendes Hilfsmittel. Auch bei Gebirgswanderungen erweist die Schwefelzinkmischung sich vielleicht nützlich.

Für die Leuchteffecte zu Decorationszwecken ist der einzige Fehler des Schwefelzinks, dass seine Lichtausstrahlung schon nach einer Stunde erlischt. Wo eine elektrische Bogenlampe zur Verfügung steht, kann die Leuchtkraft sofort und beliebig oft innerhalb eines Festabends erneuert werden, andernfalls muss man zur Magnesiumlampe greifen, die leider den Fehler der Erzeugung dicker Dämpfe besitzt. E. K. [4301]

* * *

Röhrenförmige Krystalle. (Mit einer Abbildung.) L. F. Kebler berichtet im *Americ. Journ. Pharm.* über röhrenförmige prismatische Krystalle von Kamphor-Monobromat, die er ein einziges Mal bei der Herstellung dieses Salzes gewann. Er löste eine Quantität des rohen Salzes in einem gleichen Gewichte heissen Benzins auf, gab $^1/_4$ des Salzvolumens Knochenkohle dazu, kochte 15 Minuten auf dem Wasserbade, versetzte dann das Lösungsgefäss in rotirende Bewegung, so dass die Knochenkohle ein kleines kegelförmiges Häufchen auf dem Boden bildete, liess abkühlen und über Nacht auskrystallisiren. Die Krystalle standen in radialer Anordnung als lange Prismen in der Spitze des Knochenkohlehäufchens. Sie sind $2^1/_2$ bis 4 cm lang, 3 bis 4 mm breit und $1^1/_2$ bis 3 mm dick. Der Querschnitt der Krystalle ist ein rhombischer. Die Krystalle selbst sind monoklin und tragen am oberen Rande eine unter 45° gegen das Prisma geneigte Pyramidenfläche, in manchen Fällen auch eine

Abb. 228.



zweite kleinere Fläche, die mit der ersten einen ungefähr rechten Winkel bildet. Die Krystalle sind durch ihre ganze Länge hohl, und dieser Hohlraum öffnet sich am oberen Ende. Beim Trocknen der Krystalle auf Fliesspapier floss die Mutterlauge aus, so dass die getrockneten Krystalle vollkommene Röhren darstellten. Diese einzigartigen Krystalle besitzen nebenstehende Gestalt und Querschnitt. K. K. [4450]

* * *

Der Einfluss des Chicago-Kanals auf den Wasserstand in den Seeen. Die Ingenieurkommission hat, wie *Scientific American* berichtet, an den Kriegsminister der Vereinigten Staaten von Nordamerika einen eingehenden Bericht über den Einfluss des Chicagokanals (s. *Prometheus* VI, S. 276) auf den Wasserstand in den Seen, deren Häfen und den Schiffahrtsverkehr in ihnen und auf den mit ihnen in Verbindung stehenden Wasserwegen erstattet und in demselben sich dahin ausgesprochen, dass der Kanal nicht als eine Angelegenheit betrachtet werden dürfe, die zwischen den direct betheiligten Staaten erledigt werden könne, sondern dass derselbe einen internationalen Charakter habe und dass der Congress sich werde mit ihm befassen müssen, sobald er dem Verkehr übergeben worden ist. Dass Dies nothwendig ist, werden folgende Betrachtungen erkennen lassen: Durch den Kanal werden dem Michigansee anfänglich etwa 28 000, später gegen 56 000 cbm Wasser in der Minute entnommen. In Folge dieser Anzapfung wird der Wasserstand im Michigan- und Huron-See um 152 mm sinken, der Superiorsee wird davon nicht betroffen werden. Diese Erniedrigung des Wasserstandes wird die Schiffbarkeit aller Häfen und Untiefen in den Seen unterhalb der St. Mary-Fälle (zwischen dem Oberon- und Huronsee) in so fern beeinflussen, als die Wassertiefe sich dort verringert, worauf bei Beladung der Schiffe wird Rücksicht genommen werden müssen. Auch die Schiffbarkeit des inneren Hafens von Chicago wird durch die Einführung einer Strömung in denselben leiden. — Ein so bedeutender Wechsel in den Schiffahrtsverhältnissen wird eine gesetzliche Regelung durch die Regierung der Vereinigten Staaten nothwendig machen. In dem Bericht wird vorgeschlagen, durch sorgfältige Messungen den Einfluss des Chicagokanals in der angedeuteten Weise feststellen zu lassen und Geldmittel zur Regelung der Wassertiefe in den Häfen und Kanälen bereit zu stellen. J. C. [4460]

* * *

Urzustand des Stickstoffs. Die Frage, in welchem Zustande sich der Stickstoff der Atmosphäre, dieser chemisch so träge Geselle unserer Lebensluft, zur Zeit der Erdkrustenbildung befunden habe, beantworten Moissan und auch A. Rossel dahin, dass er nicht frei, sondern an Metalle gebunden gewesen sei. Letztgenannter Forscher stützt seine Behauptung darauf, dass es ihm gelungen ist, den atmosphärischen Stickstoff direct mit glühenden Metallen zu vereinigen, worüber er an die französische Academie berichtete (*Compt. rend.* 1895 Nr. 25); zu diesem Behufe erhitzte er feinstgepulvertes Metall, z. B. Magnesium, mit ebenso gepulvertem Calciumcarbid entweder im offenen Porzellantiegel oder in offener Röhre bis zur Dunkelrothgluth; dabei verbrennt der Kohlenstoff des Carbids unter Flammenentwickelung zu Kohlensäure, während das Calcium unter lebhaftem Incandescenzlicht zu Kalk wird; nach dem Erkalten findet sich das eingemengte Magnesium-Metall fast gänzlich an Stickstoff gebunden und zwar als eine der Formel Mg_3N_2 entsprechende Substanz, welche von dem beigemengten Kalk mechanisch leicht geschieden werden kann und mit Wasser in Berührung gebracht unter lebhaftem Aufbrausen Ammoniak abgiebt. In ähnlicher Weise stellt Rossel Stickstoffverbindungen Aluminium, Zink, Eisen und Kupfer her, die chemisch ziemlich stabil sind, durch Wasser aber zerlegt werden. O. L. [4432]

BÜCHERSCHAU.

Lehmann, Dr. O., Hofrath u. Prof. *Elektricität und Licht.* Einführung in die messende Elektricitätslehre und Photometrie. Mit 220 Holzst. u. 3 Taf. gr. 8°. (XV, 390 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 7 M.

Die vorliegende Schrift ist aus dem Bedürfniss entstanden, die elektrischen und magnetischen Erscheinungen für den Zweck des Unterrichts quantitativ zu behandeln, wie es für das Gebiet der Mechanik schon von verschiedenen Seiten mit gutem Erfolge geschehen ist. Die Elektricitätslehre macht dies in ähnlichem Grade möglich, weil in ihr quantitative Maassbestimmungen zur höchsten Vollendung ausgebildet sind.

Der Verfasser beginnt bei seiner methodischen Bearbeitung des Stoffs zunächst mit den magnetischen Erscheinungen, an welchen er in knapper, aber erschöpfender Weise das absolute Maasssystem, die C. G. S. Einheiten sowie die technischen Grundmaasse demonstrirt. Alsdann entwickelt er auf dieser Grundlage die Erscheinungsformen und Eigenschaften der Elektricität und stellt ihre quantitativen Beziehungen durch das überaus reiche Instrumentarium des Elektrikers fest. Darauf folgen die Hertzschen Theorien und Versuche über die elektrischen Wellen, die Teslaschen Versuche, unter anderen auch die genaue Vorgeschichte der jetzt durch Röntgen berühmt gewordenen Kathodenstrahlen. Zuletzt finden die elektromagnetische Theorie des Lichts und die Messmethoden über die Eigenschaften des Lichts sowie die zugehörigen physikalischen Apparate eine klare und vollständige Darstellung.

Es ist wenig gesagt, wenn wir dies Werk Jedem, den Beruf oder Vorliebe zu der Wissenschaft führen, empfehlen; wir würden wünschen, dass es Viele gäbe, die dasselbe recht benutzen könnten, denn es erfordert ein tiefes Studium, mit blossem Lesen ist nichts gethan. Es kann dann ein wesentliches Mittel für wissenschaftliche Ausbildung überhaupt werden, insofern es in wohlthuendem Gegensatze zu anderen, besonders ausländischen Werken, neben der methodischsten wissenschaftlichen Darstellung auch den historischen Entwickelungsgang in treuester Weise wiedergiebt. K. [4458]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Florenz, Karl. *Japanische Dichtungen. Weissaster.* Ein romantisches Epos nebst anderen Gedichten, frei nachgebildet. 8°. (80 S.) Leipzig, C. F. Amelang's Verlag, Tokio, T. Hasegawa. Preis in originellem Karton 6 M.

Behrens, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen.* Zweites Heft. (Die wichtigsten Faserstoffe.) Mit

18 Fig. i. Text. und 3 Taf. i. Farbendruck. gr. 8°. (VIII, 108 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 5 M.

Weltanschauung, materialistische, eines Nichtgelehrten. I. Teil. gr. 8°. (111 S.) Zürich, E. Speidel. Preis 2,50 M.

Schenk, Dr. S. L., Prof. *Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbelthiere.* 2. vollständig umgearbeit. u. verm. Aufl. Mit 518 Abbildungen. gr. 8°. (X, 698 S.) Wien, Wilhelm Braumüller.

Supan, Dr. Alexander, Prof. *Grundzüge der physischen Erdkunde.* 2. umgearbeit. u. verbess. Aufl. Mit 203 Abbild. i. Text und 20 Kart. i. Farbendruck. gr. 8°. (X, 706 S.)

Cohn, Dr. Ferdinand, Prof. *Die Pflanze.* Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Zweite verm. Aufl. Mit zahlr. Illustr. (In 12—13 Liefgn.) Lieferung 3 und 4. gr. 8°. (S. 161—320.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis à 1,50 M.

Mahan, A. T. *Der Einfluss der Seemacht auf die Geschichte.* In Uebersetzung herausgegeben von der Redaktion der Marine-Rundschau. Neunte bis elfte Lieferung. gr. 8°. (S. 385—528.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis à 1 M.

Müller, Hugo, Assist. a. d. Kgl. Techn. Hochschule. *Roentgen's X-Strahlen.* Gemeinverständlich dargestellt. Mit 4 Tafeln und 5 Figuren im Text. 4. Aufl. 8°. (32 S.) Berlin, Karl Siegismund. Preis 75 Pf.

POST.

In Hinblick auf die interessante Rundschau von Dr. E. Krause in Nr. 332 des *Prometheus* erlaube ich mir eine kurze Mittheilung in Bezug auf das Auftreten von Leuchtkäfern im Spätherbst.

Es war eine sehr dunkle, windstille, ziemlich warme Nacht Ende October 1894 als ich mit einem Bekannten von dem durch seine Irrlichter bekannten Ort Ferchesar am westlichen Rande des havelländischen Luchs nach Rathenow wanderte. Der Weg zieht sich meist auf tiefliegendem, von einzelnen sandigen Höhen unterbrochenem Bruchterrain hin. Von einer Höhe aus schien in der vor uns liegenden Senkung ein merkwürdiger bläulich weisser niedriger Bodennebel zu liegen, aus welchem die Kronen der Weiden und die einzelnen Rohrbüsche und Tümpel dunkel hervorschimmerten. Die ganze Masse des Nebels war hell leuchtend und ähnelte einem Schneefelde im Mondschein. Der Rand nach den benachbarten Höhen zu war schlecht begrenzt, allmählig in die Dunkelheit übergehend, auch einige Stellen besonders durch Helligkeit hervorstechend. Als wir uns dem auffallenden Phänomen näherten, nahm seine Lichtstärke zu, die Unebenheiten des Bodens sowie der einzelnen Grashügel waren deutlich erkennbar. Schliesslich zeigte sich, dass der Boden der Senkung mit Leuchtkäfern thatsächlich wie bedeckt war.

Ich erwähne diese Beobachtung hier, weil die jetzt häufig ausgesprochene Hypothese, dass viele „Irrlichter" durch irrthümliche Auffassung von Leuchtinsekten sich erklären liessen, gerade durch diese Wahrnehmung entkräftet wird. Trotzdem ich mich in jener Zeit gerade mit der Irrlichterfrage viel beschäftigt hatte, kam mir keinen Augenblick der Gedanke, dass es sich hier um ein derartiges Phänomen handeln könne. Die gleichmässige Lichtmasse, welche die Leuchtkäfer in ihrer Gesammtheit bildeten, löste sich erst in unmittelbarer Nähe in feine Lichtpünktchen auf; der Eindruck von Flämmchen konnte überhaupt nicht entstehen. Fliegende Männchen waren nur ganz vereinzelt zu bemerken.

MIETHE. [4456]

* * *

Emden, im Februar 1896.

An die Redaction des Prometheus.

In der mir vorliegenden Nr. 312 des *Prometheus*, Jahrgang 1895, finde ich in der Rundschau einen Artikel unter der Ueberschrift: »Rettungsanker für gefährdete Schiffe«, wozu ich bitte, in der »Post« Ihrer hochgeschätzten Zeitschrift mir ein Plätzchen zur Berichtigung gefälligst einräumen zu wollen.

Zu Anfang des erwähnten Artikels heisst es, dass vom Lande aus bedrängten Schiffen dadurch Hülfe gebracht werden kann, dass man ihnen eine Rakete zuschleudert, an welcher eine Leine befestigt ist. Vermittelst dieser Leine kann dann durch die Mannschaft des Schiffes ein Kabel oder eine Kette an Bord gezogen werden, durch welche das Schiff an Land geholt werden kann.

Diese Auffassung der Handhabung des Raketenapparates ist grundfalsch und kann nur dazu dienen, im Binnenlande vollständig irrige Ansichten über das Rettungswesen zur See hervorzurufen. Wie stellt sich der Herr Verfasser die Strandung eines Schiffes an einer Leeküste (d. h. einer Küste, worauf der Wind zu weht), eigentlich vor? Er glaubt doch nicht, dass man nach der Strandung eines vielleicht 20 Fuss tiefgehenden Schiffes, d. h. nachdem dieses an Grund gerathen ist, dasselbe nach hergestellter Verbindung mit dem Lande so nahe heranziehen kann, dass die Mannschaft trockenen Fusses an Land gelange. Wind und Seegang werden allein schon genügen, das Schiff so weit als möglich auf den Strand zu werfen.

Haben die auf dem Schiffe befindlichen Leute die an der Rakete befestigte Leine erfasst, so ziehen sie an derselben ein etwas schwereres Tau ohne Ende, welches durch einen Block geschoren ist, an Bord und befestigen diesen Block oben am Mast. Jetzt ist die Verbindung mit dem Lande hergestellt; es wird vermittelst des durch den Block laufenden Taues vom Lande aus das eigentliche Rettungstau zum Schiffe hingezogen, wo dasselbe oberhalb des Blocks festgemacht wird. Nachdem das Rettungstau an Land möglichst steif geholt, d. h. straff gespannt ist, wird längs desselben ein Rettungskorb dem Schiffe zugeholt, mit welchem die Leute einzeln an Land gebracht werden.

Wie man sieht, dient das vom Schiffe zum Lande führende Tau ganz anderen Zwecken, als das Schiff nahe heran zu holen. Deshalb ist es mit Freuden zu begrüssen, dass eine Erfindung gemacht ist, wodurch man dort, wo kein Raketenapparat in der Nähe vorhanden, ein Tau vom Schiffe aus ans Land gelangen lassen kann. Namentlich ist Dies von Wichtigkeit an einer Strandungsstelle, wo keine Menschen zur Hülfeleistung bereit sind.

Ein sonst gewöhnliches, allerdings primitives Mittel, etwaigen am Strande befindlichen Leuten ein Tau zuzuführen, besteht darin, dass man ein leeres Wasserfass, an welchem eine dünne, starke Leine — z. B. eine Lothleine — befestigt ist, durch Wind und Seegang dem Lande zutreiben lässt. Auch haben gewöhnliche Papierdrachen, die man von Schiffen aufsteigen liess, in dieser Hinsicht schon gute Dienste geleistet.

Laarmann
Lootsen-Commandeur. [4461]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 336.

Jahrg. VII. 24. 1896.

Steinkohlenrauch, Rauchbelästigung und Rauchschaden.

Von Otto Vogel.

Der bekannte Freiberger Chemiker, Professor Dr. Clemens Winkler, hat vor mehreren Jahren folgenden bedeutungsvollen Ausspruch gethan: „Unser Zeitalter ist im vollsten Sinne des Wortes das Zeitalter der Verbrennung. Allenthalben, wo industrielles Schaffen seine Stätte aufgeschlagen hat, begegnen wir den Gluthherden, die durch fossile Kohle gespeist werden, überall treten uns stationäre oder fahrende oder schwimmende Schornsteine entgegen, die ohne Unterlass das gasige Verbrennungsprodukt der Kohle, die Kohlensäure, in den Luftocean entsenden. Das Kohlensäurequantum, welches die heutige Menschheit durch Verbrennung producirt, sei es zur Erzeugung von Wärme oder Kraft, von Licht oder Elektricität, es ist im Vergleich mit früher ein enorm gesteigertes, und diese Thatsache legt die Frage nahe, ob solche Massenverbrennung von Kohle, solche Wiedereinführung eines geologische Perioden hindurch latent gewesenen Kohlenstoffs in den Kreislauf des irdischen Stoffwechsels nicht vielleicht eine Veränderung der Beschaffenheit der Atmosphäre bis zur Störung des bisherigen chemischen Gleichgewichts zur Folge haben könne?" —

Diese hochwichtige Frage kann man, wie sich dies an einem kurzen Rechenexempel zeigen lässt, getrost mit nein beantworten.

Im Jahre 1894 betrug die Steinkohlenförderung auf der ganzen Erde rund 546 Millionen Tonnen*). Wenn nun diese ganze nach unseren Begriffen ungeheure Kohlenmenge auf einmal verbrannt würde, so würde sie unter der Voraussetzung, dass in einer Tonne Steinkohle 800 kg Kohlenstoff enthalten ist, 1 602 157 236 Tonnen Kohlensäure liefern. In dieser sind 448 604 026 Tonnen Kohlenstoff enthalten. Obwohl diese Menge auf den ersten Blick ungeheuer gross erscheint, so ist sie doch verschwindend klein gegen die in der atmosphärischen Luft enthaltene gesammte Kohlensäuremenge. Bekanntlich beträgt der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft 0,04 Vol. Procente; bei dem Gewicht der Erdatmosphäre von 5000 Billionen Tonnen entspricht dieser an und für sich minimale Gehalt doch einer Menge von nicht weniger als 3 Billionen Tonnen Kohlensäure oder 800 000 Millionen Tonnen Kohlenstoff. Zu dieser unsichtbar in der Luft vertheilten Menge kämen also durch die Verbrennung unsrer Steinkohlenproduction noch 448 Millionen Tonnen Kohlenstoff, was einem Zuwachs um nur 0,056 %

*) Genau: 546 065 861 Tonnen.

entspricht. Derselbe würde den mittleren Kohlensäuregehalt der Luft, der sonst 0,04 Vol. Procent beträgt nur auf 0,040 022 Vol. Procent erhöhen, also eine Differenz verursachen, die kein Chemiker nachzuweisen im Stande wäre. Ja, Professor Winkler geht noch einen Schritt weiter, indem er sagt: „Und wenn wir heute sämmtliche Pyrite und Magnetkiese, welche bergmännische Thätigkeit überhaupt, auch unbekümmert um einen Gewinn, zu fördern vermöchte, der Abröstung und Verarbeitung auf Schwefelsäure unterwürfen und die Dolomiten und Kalksteinberge in dieser ertränkten, die ganze, nach menschlichen Begriffen ungeheure Masse Kohlensäure, die sich dann entwickelte, sie würde vom Winde verweht werden und spurlos im Luftmeer verschwinden". —

Die Verbrennungsproducte der Steinkohle bestehen aber nicht aus Kohlensäure allein, denn der Kohlenstoff ist im Stande, zwei verschiedene Verbindungen mit dem Sauerstoff zu bilden, von denen die eine, das Kohlenoxydgas, durch erneuerte Verbrennung in die zweite Verbindung, die Kohlensäure, übergeführt werden kann.

Wird der Kohlenstoff bei der Verbrennung sofort in Kohlensäure umgewandelt, so sprechen wir von einer vollkommenen Verbrennung, während wir als unvollkommene Verbrennung die Bildung von Kohlenoxyd, also eines noch höher oxydirbaren Verbrennungsproductes bezeichnen.

In den gewöhnlichen Feuerungsanlagen gehen meist die beiden Vorgänge neben einander vor sich. Gewöhnlich wird angenommen, dass der erstere Fall, die Verbrennung von Kohlenstoff zu Kohlensäure, dann eintritt, wenn genügend Sauerstoff hinzutreten kann, während sich bei ungenügender Sauerstoffmenge Kohlenoxydgas bildet.

Den verschiedenen Einfluss der Luft können wir sehr gut studiren, wenn wir die gleiche Luftmenge einmal auf ein grobstückiges und ein ander Mal auf ein feinkörniges Brennmaterial einwirken lassen. Im ersteren Falle wird sich vorwiegend Kohlensäure, im letzteren dagegen Kohlenoxyd bilden. Die Ursache für diese merkwürdige Erscheinung liegt offenbar in der verschiedenen Oberflächenwirkung. Im letzteren Falle ist dem Sauerstoff der Luft eine grössere Angriffsfläche, also mithin auch eine grössere Zahl von Kohlenstoffmolekülen dargeboten.

Professor Dr. Walter Hempel hat demgegenüber schon vor Jahren auf die Unrichtigkeit jener Anschauung hingewiesen und auch jüngst wieder auf experimentellem Wege den Nachweis erbracht, dass die Art der Verbrennung einzig und allein von der Temperatur und dem Druck abhängig ist. „Bei niederer Temperatur bildet sich nur Kohlensäure und Spuren von Kohlenoxyd, gleichgültig, ob viel oder wenig Sauerstoff da ist. Bei hoher Temperatur bildet sich primär vorwiegend Kohlenoxyd und ganz wenig Kohlensäure. Natürlich verbrennt das Kohlenoxyd nachträglich zu Kohlensäure, wenn ein Ueberschuss von Sauerstoff vorhanden ist."*)

Da unsere Steinkohle aber nicht aus reinem Kohlenstoff besteht, sondern im Gegentheil ein recht verwickelt zusammengesetzter Körper ist, so können auch die bei der Verbrennung auftretenden Prozesse nicht so ganz einfacher Natur sein.

Wenn man Steinkohle oder Braunkohle in ein offenes Feuer wirft, so tritt zunächst eine Vergasung des Brennmaterials ein, und erst die entstehenden Gase verbinden sich mit dem Sauerstoff der durch den Rost zugeführten Luft und verbrennen mit leuchtender Flamme. Das nach der Entgasung zurückbleibende Material kann sich dagegen nur an seiner Oberfläche mit dem Sauerstoff der Luft vereinigen, wobei es nicht mehr zu einer Flammenentwickelung sondern nur zu einem Glühen des Brennstoffes kommt.

Wenn andererseits die beim Verbrennen des Kohlenstoffes gebildete Kohlensäure mit glühender Kohle in Berührung bleibt, so entsteht durch Aufnahme eines weiteren Atoms Kohlenstoff wieder Kohlenoxyd.

Bei der Steinkohle geht die Vergasung so rasch vor sich, dass die dabei auftretenden Theerdämpfe nicht vollständig verbrannt werden, und es scheidet sich entweder Kohlenstoff in Form von Russ ab, oder ein Theil der Theerdämpfe entweicht unverändert und mit Russ gemischt, also Rauch erzeugend. Der Rauch besteht mithin aus mehr oder weniger veränderten Theernebeln, gemischt mit Russ und Flugasche.

Der Russ an und für sich ist zwar tiefschwarz, aber geruchlos und nicht klebrig; er haftet also nicht leicht an festen Gegenständen und ist auch für die Gesundheit nicht nachtheilig. Viel unangenehmer sind die braunen Theernebel, welche einen sehr unangenehmen Geruch besitzen und erst dem Russ die üble Eigenschaft ertheilen, dass er leicht haften bleibt und sehr schwer zu entfernen ist.

---

*) Durch zwei einfache Experimente kann man den Einfluss der Temperatur beweisen.

1. Bringt man in ein mit glühenden Holzkohlen gefülltes Becken Pech, so entsteht eine sehr starke Russbildung. Sobald man aber einen mit stark glühenden Holzkohlen gefüllten, eisernen Korb darüber hält, verschwindet der Russ sofort. Nimmt man den Korb dagegen weg, so tritt sofort wieder ein Russen ein.

2. Eine Terpentinöllampe russt stark beim Brennen in der Luft. Leitet man in die Mitte der Flamme Sauerstoff, wodurch die Temperatur der Flamme zu heller Weissgluth gesteigert wird, so verbrennt die Flamme ganz russfrei.

Wenn man in Städten von Rauchbelästigung spricht, dann bezieht sich Dies einerseits auf den im Steinkohlenrauch enthaltenen unverbrannten Kohlenstoff (Russ) und andererseits auf die beim Verbrennen der Kohlen auftretenden Theernebel (Rauch).

Weit mehr noch als in Grossstädten machen sich die erwähnten Uebelstände der Steinkohlenfeuerung in den eigentlichen Industriebezirken fühlbar, wo Schlot an Schlot gestellt ihre dunkeln Rauchsäulen zum Himmel schicken und die ganze Gegend in einen schwarzen Wolkenschleier hüllen. Indessen keine Regel ohne Ausnahme!

Als der englische Geologe Lyell zum ersten Male die damals aufblühende amerikanische Fabriksstadt Pottsville besuchte und ihre schlanken rauchlosen Schornsteine sah, die Tag und Nacht brennen und dennoch vom heitersten Sonnenschein beschienen werden, da war der rauchgewohnte Engländer nicht wenig erstaunt. — Die Erklärung für die nicht russenden Schornsteine Pottsvilles ist eine sehr einfache. Man verfeuert dort eben die besten und reichsten Anthracite der Welt, die weder Rauch noch Flammen geben und dennoch die stärkste Gluth erzeugen. Wie ganz anders sind dagegen die Verhältnisse in den grossen Industriebezirken bei uns und in England. Londons Rauch ist ebenso sprüchwörtlich geworden wie sein Nebel. Zwischen beiden lässt sich, wie wir gleich sehen werden, auch leicht eine innige Beziehung finden.

Zu diesem Zwecke müssen wir uns indessen für einen Augenblick auf ein anderes Gebiet begeben.

Nebel sind eigentlich nichts Anderes als ein Gemenge von unendlich feinen Wassertröpfchen und Luft. Wie nun Hermann von Helmholtz experimentell nachgewiesen hat, kann aus gesättigtem Wasserdampf nur dann Nebel entstehen, wenn die Luft staubhaltig ist. In staubfreier Luft entsteht dagegen nie eine Nebelbildung. Erst dem Engländer J. J. Thomson ist es gelungen, die richtige Erklärung für dieses merkwürdige Verhalten des Wasserdampfes zu finden. Sehr kleine Wassertropfen besitzen nämlich an ihrer Oberfläche vermöge der stark convexen Krümmung einen beträchtlichen Dampfüberdruck. In Folge dessen strömt der Dampf von ihrer Oberfläche ab, und sie haben grosse Tendenz zu verdampfen. An den Stäubchen, die naturgemäss mehr oder weniger eckig und flächenreich sind, kann sich das Wasser indessen in Schichten ablagern, die geringe Krümmung besitzen. Hier ist der Dampfdruck an der Oberfläche ein kleinerer und demnach auch die Tendenz zu verdampfen eine geringe. — Chemische Substanzen, z. B. schweflige Säure u. A., bewirken ebenfalls Nebelbildung. — Dass durch Staub eine Tropfenbildung im Wasserdampf herbeigeführt wird, lässt sich sehr schön an dem sogenannten Solfatara-Krater bei Neapel zeigen. Die dort ausströmenden Wasserdämpfe werden von der Sonnenhitze sofort aufgelöst; um sie indessen sichtbar zu machen, zünden die Fremdenführer ein Stück Papier oder etwas Reisig an, es entstehen sofort gewaltige Dampfballen, die einen grossartigen Anblick gewähren. In wie hohem Maasse die Verbrennung bezw. der Rauch zur Staubbildung beiträgt, ist daraus zu ersehen, dass die Luft eines Zimmers, in welchem 4 Gasflammen 2 Stunden lang gebrannt haben, an der Decke gegen 16 Millionen Rauch- und Staubtheilchen im Cubikcentimeter enthielt.

Staub ist zwar überall in der Luft vorhanden, Aitken fand sogar in der reinen Alpenluft des Rigi noch 700 bis 13 000 feste Theilchen in 1 cbcm. Allein aus dem vorhin Gesagten geht ohne Weiteres hervor, warum in den Grossstädten häufiger Nebel auftreten und länger anhalten, als auf dem offenen Lande.

Ueber die Menge des aus den Schornsteinen entweichenden Russes sind noch nicht sehr viele directe Beobachtungen vorhanden.

Nach O. Gruner liefern die Feuerungen in Dresden jährlich 4800 cbm oder etwa 1 000 000 kg Russ, somit auf 1 qkm täglich etwa 20 kg Russ.

Behufs einer genauen Berechnung wurde der Schornstein einer Zuckerfabrik mit einem Russfänger versehen und der in 6 Tagen aufgefangene Russ gewogen. Man erhielt in dieser Zeit nicht weniger als 6800 kg. In 300 Tagen ist dies 50 mal so viel oder 340 000 kg = 34 Eisenbahnwagen.

In Manchester beobachtete man bei nebeligem Wetter auf je 1 qkm binnen 3 Tagen einen Russfall von 256 kg.

Dem Astronomen Auwers verdanken wir höchst interessante Angaben darüber, wie mit dem Anwachsen der Stadt London die Staubvermehrung und damit Nebelbildung zusammenhängt. Die Zahl der Tage, an denen man während eines Jahres auf der Sternwarte von Greenwich bei London um Mittag die Sonne beobachten konnte, ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zu den 80er Jahren unsres Jahrhunderts von 160 auf 115 gesunken, also um volle 45 Tage im Jahr.

Die Klagen über Rauchbelästigung sind so alt, wie der Gebrauch der Steinkohle selbst. Schon der Philosoph Theophrastus, der um das Jahr 320 v. Chr. Geb. lebte und dem wir die ersten Nachrichten über Steinkohlen verdanken, weist darauf hin, dass die Kohlen beim Verbrennen einen beschwerlichen und unangenehmen Geruch geben.

Am meisten wurde natürlich in jenem Lande über Steinkohlenrauch geklagt, wo derselbe zu

Hause ist, nämlich in England. Schon zu Eduard I. Zeiten (1272—1307) wurde ein Verbot gegen den Verbrauch der Steinkohle erlassen, denn ganz London murrte und klagte laut über die abscheulichen Kohlen. Ganz besonders waren es die Frauen, welche dem Gebrauch des neuen Brennmaterials feindlich gegenüberstanden und ihre Erbitterung ging soweit, dass sie keine Einladung in solche Häuser annahmen, in denen dieses Brennmaterial geduldet wurde, ja sie wollten keine Speise berühren, die auf den so gehassten Steinkohlenfeuern gekocht war. — Das Parlament bestürmte auch Eduard II. (1307 bis 1327) mit einer Bittschrift, in welcher es hiess: „Wenn er den Reiz eines frischen Gartens, den Vorzug eines reinlichen Antlitzes oder die Annehmlichkeit weisser Wäsche schätze, wenn er nicht wolle, dass seine getreuen Unterthanen ersticken sollten, so werde er inständig gebeten, den Gebrauch dieses pestilenzialischen Brennstoffes, genannt „Steinkohle", gänzlich zu verbieten".

Der König, welcher die Wahrheit und Gerechtigkeit dieser Vorstellung anerkannte, erliess alsbald eine Verordnung, sich fortan des Gebrauches jenes lästigen und ungesunden Stoffes zu enthalten. Allein Schmiede, Brauer und andere Gewerbetreibende hatten bereits genugsam die Vortheile des neuen Brennstoffes kennen gelernt und bezogen insgeheim ihre Steinkohlen weiter fort. Der schwarze Rauch wurde indessen stets ihr Verräther. — Neue Bittschriften gingen an den König und der erzürnte Monarch erliess eine zweite Verordnung, „dass alle Schmiede, Brauer und andere Schelme, die sich erlauben würden, trotz des Verbotes Steinkohlen zu verbrennen, mit hohen Geldstrafen zu belegen seien, ausserdem aber sollten ihre Herde und Oefen völlig zerstört werden". — Der Befehl kam zur Ausführung, und es wurde aus diesem Grunde sogar eine Hinrichtung vollzogen.

Im Laufe der Zeit hat man natürlich dieses Verbot nicht mehr so streng gehandhabt und Königin Elisabeth (1558—1603) beschränkte sich darauf, das Kohlenbrennen nur während der Parlamentssitzungen zu verbieten, „damit die Gesundheit der Ritter des Reiches bei ihrem Aufenthalt in der Hauptstadt nicht leide". Später hat indessen die Stadt London wiederum beim Parlament gegen die Verwendung der Kohle von New-Castle „wegen ihres üblen Geruches" petitionirt. Zu Anfang des 17. Jahrhunderts war die Belästigung der Bevölkerung Londons durch Steinkohlenrauch so arg, dass eine Regierungscommission die Zerstörung aller Steinkohlenfeuerungen anordnete und die fernere Verbrennung der Steinkohle verbot. Aber schon im Jahre 1673 waren neue Gesetze gegen das Rauchen der Schornsteine erforderlich. Trotz aller Verbote, Drohungen und Strafen wurden immer neue und aber neue Oefen und Herde aufgestellt und immer zahlreicher wurden die Schornsteine, aus denen der schwarze Rauch emporwirbelte, ja, bereits gegen Ende des 17. Jahrhunderts kamen jährlich etwa 350 000 Tonnen Steinkohle auf der Temse an. Es folgten dann 1773 und 1821 abermals neue diesbezügliche Gesetze. Im Jahre 1843 wurde sogar bestimmt, dass jede Lokomotive ihren Rauch verzehren solle. Doch weder diese, noch spätere Bestimmungen haben die gewünschte Abhülfe gebracht.

Dass die Rauchbelästigung in London nicht abgenommen hat, zeigt eine Berechnung von Professor Chandler Roberts, nach welcher der Kohlenwerth des jährlichen Rauches von London etwa 45 Millionen Mark beträgt; hierzu kommen an Schaden des Rauches und an sonstigen Ausgaben weitere 45 Millionen, so dass sich der ganze Verlust durch den Rauch Londons auf rund 90 Millionen Mark jährlich schätzen lässt. — Bis wie weit diese Zahlen zutreffend sind, müssen wir allerdings dahingestellt sein lassen. — Der starke Steinkohlenrauch hat nicht nur die Beschmutzung der Häuser, der öffentlichen Denkmäler, Kunstwerke, der Wäsche u. s. w. im Gefolge und bewirkt erhebliche Geldverluste, sondern der Besitzer der rauchenden Feuerung wird durch diese selbst am meisten geschädigt, weil der Rauch stets auf eine schlechte Verbrennung und somit auf eine unvollständige Ausnutzung des Brennmaterials hindeutet. Da in Folge des Berussens der Heizfläche aber auch eine mangelhafte Wärmeübertragung stattfindet, so tritt doppelter Verlust ein.

In Deutschland ist man im Allgemeinen nicht so streng gewesen als in England und auch jetzt giebt es kein allgemeines Gesetz. Allerdings hat bereits 1348 der Stadtrath zu Zwickau in Sachsen den vor den Stadtthoren wohnenden Schmieden die Verwendung der Steinkohle streng verboten. Der betreffende Schmiedeartikel lautet wörtlich:

„Daz sullet ir wizzen, daz alle smide, die niderhalb der mur sitzen, mit nichte sullen smiden mit steinkole".

Der Grund für dieses Verbot ist offenbar auch in den unangenehmen Eigenschaften des Steinkohlenrauches zu suchen. —

Im Jahre 1520 kamen die ersten englischen Steinkohlen nach Paris und auch hier entschied die medicinische Fakultät, dass der Kohlenbrand der Gesundheit schädlich sei.

(Schluss folgt.)

Plateaus Versuche über Insekten-Ausschluss durch weitmaschige Netze.

Von Dr. Ernst Krause.

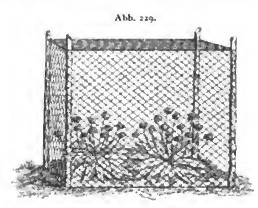
Mit fünf Abbildungen.

Schon 1834 hatte der englische Entomologe W. Spence bemerkt, dass Insekten verschiedener Art nur höchst ungern durch Drahtnetze fliegen, auch wenn die Maschen derselben weit genug sind, um ihnen einen bequemen Durchzug zu gestatten, und dass man die offenen Fenster im Sommer gegen den Eintritt der Fliegen verwahren kann, wenn man ein Netz mit grossen Maschen (von 20—26 mm Durchmesser) davor spannt. E. Stanley wiederholte 1837 dieselben Beobachtungen an Netzen verschiedener Farben und fand, dass selbst 30 mm weite Maschen die Insekten vom Eintritt in die Wohnungen abhielten. Seit dem Jahre 1889 hat Professor Felix Plateau diese Beobachtungen von Neuem aufgenommen. Er sah im zoologischen Garten von Gent Wespen (*Vespa germanica*) in einer Entfernung von 5—20 cm an den geschwärzten Eisengittern der Gehege von Hühnern und Meerschweinchen, offenbar durch den Geruch ihrer Nahrungsmittel angezogen, hin und her fliegen, ohne dass sie es wagten, durch die 25 mm weiten Maschen einzudringen. Wirbelthiere benahmen sich Netzen gegenüber, deren Maschenweite ihren Körperverhältnissen entspricht, ganz anders, und Plateau beobachtete z. B. einen Trupp Sperlinge, der ohne Zögern durch ein Gitter flog, dessen Maschen 100 : 70 mm gross waren.

Woher diese Scheu der Insekten vor weitmaschigen Netzen? Aeltere Beobachter haben geglaubt, dass sie dieselben mit den gefürchteten Spinnennetzen verwechseln, während Stanley meinte, das zusammengesetzte Auge der Insekten verwandle, viele Bilder gebend, das weitmaschige Netz in ein scheinbar dichtes Gewebe. Nach den Untersuchungen von Plateau (1889) und Exner (1891) glaubt man heute nicht mehr daran, dass die Insekten durch ihr zusammengesetztes Auge viele Bilder sehen, man ist vielmehr überzeugt, dass sie ein ebenso einfaches Bild der Aussenwelt, wie die Wirbelthiere mit ihrem einfachen Auge, erblicken, nur dass dieses Bild beim sogenannten musivischen Sehen der Gliederthiere nicht sehr scharf in seinen Umrissen ausfällt. Das Wirbelthierauge ist mit einem Worte geeigneter, scharfe Umrisse und Formen, das Insektenauge, Bewegungen wahrzunehmen. Der belgische Gelehrte, der sich so viel mit dem Sehvermögen der niederen Thiere beschäftigt hat, schloss deshalb 1889, dass die Insekten wegen ihres Unvermögens, ruhende Formen scharf zu erfassen, das weite Maschennetz für eine zusammenhängende Fläche ansähen, die ihr Eintreten verbiete.

Nachdem Plateau diese Erklärung 1889 im *Naturaliste* veröffentlicht, stellte Herr E. Pissot in demselben Journal veröffentlichte Beobachtungen an, welche ergaben, dass ein kleiner Speiseschrank, welcher Confituren enthielt und mit einem Netz von 28 mm Maschenweite verschlossen war, in den ersten 36 Stunden keine Besucher empfing; erst nach drei bis vier Tagen, als die Confituren zu gähren begannen und einen starken Duft ausströmten, drangen Schmeissfliegen ein, während andere Fliegen und Hautflügler, die er in den Schrank einsperrte, alsbald fliegend oder kriechend durch das Gitter drangen, um die Freiheit zu gewinnen. Pissot schloss daraus, dass ein Netz nicht immer die Fliegen abhält, in einen damit verschlossenen Raum einzudringen, und überzeugte sich in einem weiteren Versuche, dass Wespen, deren Nest er mit einem Netz von 22 mm Maschenweite umgeben hatte, zwar erst stutzten und die Sache untersuchten, aber

Abb. 229.



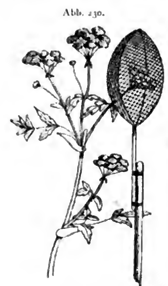
Eisendraht-Gitterkäfig über blühenden Stöcken des Teufels-Abbiss.

bald ohne Scheu dasselbe passirten. Durch diese unklaren Ergebnisse veranlasst, unternahm Professor Plateau weitere Versuche, die 1890 begonnen und 1895 fortgesetzt wurden und deren Ergebnisse er im vorigen Jahre in den Schriften der Belgischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht hat.

In seinem Garten befanden sich mehrere üppige Stöcke des Teufels-Abbiss (*Scabiosa succisa L.*) deren Blüthenköpfe beständig von zahlreichen Blumenfliegen (*Eristalis*), Honigbienen, Hummeln und Schmetterlingen besucht wurden und auch Schmeissfliegen und Mücken häufig als Ruheplätzchen dienten. Er umgab nun diese blühenden Stöcke mit einem kistenförmigen Gitterkäfig aus Eisendraht (Abb. 229) von 1,20 m Höhe und 27—28 mm Maschenweite. Eine über acht Tage bei schönstem Wetter ausgedehnte Beobachtung zeigte zunächst, dass sofort die Blumenfliegen und andere Zweiflügler, sowie die Schmetterlinge von den Blumen fern blieben, und nur einige wenige Honigbienen und Erdhummeln (*Bombus terrestris*) eindrangen, so sparsam jedoch, dass niemals mehr als zwei

Bienen und ebenso viel Hummeln im Käfig waren, während die mehr als hundert Blüthenköpfe dieser Scabiosen sonst von unzähligen Insekten aller Arten umschwärmt waren. An den grossen Hummeln liess sich leicht beobachten, wie sie durch das Geflecht eindrangen. Es geschah dies niemals im directen Fluge, denn wenn sie, von dem Dufte angezogen, näher kamen, flogen sie lange längs und über dem Gitter hin und her, bis sie einmal dagegen stiessen, dann fassten sie mit den Füssen den Eisendraht und traten bequem ein. Noch weniger leicht gelang ihnen der Austritt, und sie kehrten öfter zu den Blumen zurück, obwohl sie bereits ihre Honig- und Pollentracht hatten. Ebenso schien es den Bienen zu gehen. Wespen und Tagschmetterlinge, welche unter das Gitter gesperrt wurden, kamen, wenn sie erschreckt dem blauen Himmel zuflogen, in der Regel schnell und leicht durch das Gitter ins Freie. Der Versuch ergab also, dass die Blumenfliegen, die sich nach Abnahme des Käfigs alsbald wieder einfanden, das Gitter überhaupt nicht durchflogen, so leicht dies für ihren kleinen Körper geschehen konnte, und dass auch Bienen und Hummeln nicht eher eintraten, als bis sie durch zufällige Berührung des Drahtgitters die Weite der Oeffnungen erkannten.

Abb. 230.



Einschluss einer Dolde der Bärenklau durch ein Filetnetz.

Aehnliche Ergebnisse lieferten andere Versuche, z. B. der Einschluss einer Dolde der Bärenklau (*Heracleum Sphondylium*) in ein ballonförmiges, von Drähten gestütztes und von einem Stocke getragenes Filetnetz mit Maschen von 10 mm (Abb. 230), welches die Mehrzahl der Blumen- und Schmeissfliegen, welche die benachbarten freien Dolden besuchten, von der eingeschlossenen abhielt. Keine drang fliegend hinein, und wie im vorigen Versuche fanden nur einige wenige, die sich vorher auf das Netz niedergelassen hatten, den bequemen Eingang.

Ein auf einem Stabe im Freien und in der Sonne befestigter würfelförmiger Käfig, bei welchem fünf Seiten mit einem Hanfnetz von 10—15 mm Maschenweite verschlossen waren (Abb. 231), diente, um das Verhalten der Aasfliegen und ähnlicher Insekten zu prüfen. Ein Stück rohes Rindfleisch und zwei geöffnete reife Pflaumen, die auf den hölzernen Boden des Käfigs gelegt wurden, dienten als Anlockungsmittel und zogen in der That innerhalb der acht Tage, in welchen die Beobachtungen fortgesetzt wurden, zahlreiche Schmeissfliegen (*Calliphora vomitoria*) hinein, obwohl die Maschen hierbei etwas enger waren. Die durch den Geruch angezogenen Insekten umschwärmten den Käfig, ohne dass ein directes Eindringen jemals beobachtet wurde; erst, nachdem sie sich an irgend einer Stelle auf die Fäden des Netzes gesetzt hatten, fanden sie den Eintritt. Aehnlich verhielten sich Blumenfliegen (*Eristalis tenax*), Bienen und kleine Wespen, die gefangen in den Käfig gesetzt und dann durch Erschütterung desselben zum Suchen eines Auswegs veranlasst wurden. Sie flogen rathlos in dem Käfig an den Netzwänden umher, die sie für eine zusammenhängende, undurchdringliche Fläche zu halten schienen, und fanden einen Ausweg erst, nachdem sie sich auf die Fäden des Netzes niedergelassen hatten (manchmal erst nach 25 Secunden), und zwar verliessen sie den Käfig häufiger nach der Lichtseite, während sie den Eintritt besser von der Schattenseite her fanden.

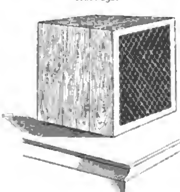
Abb. 231.



Würfelförmiger Käfig aus Hanfnetzen.

Um die Bedingungen des mit einem Netze verschlossenen Stubenfensters besser zu verwirklichen, wurde in einer vierten Versuchsreihe eine auf fünf Seiten geschlossene Holzkiste von 35 cm Seitenlänge (Abb. 232) auf der offenen vertikal gestellten Seite mit einem Netze von 20 mm Maschenweite überspannt, rohes Fleisch hineingelegt und 1,5 m über dem Boden im Garten aufgestellt, sodass die Geflechtseite vom vollen Tages- oder Sonnenlicht beschienen wurde. In den ersten Tagen kamen wenig Insekten, aber nachdem das Fleisch während einiger Regentage, die den Versuch unterbrachen, in Fäulniss übergegangen war, stürzten zahlreiche Insekten herbei, umschwärmten den Käfig, durch dessen weite Maschen sie bequem hätten fliegen können, gelangten aber stets nur hinein, nachdem sie auf dem Gitter herumgekrochen waren. Niemals sah Professor Plateau weder den Ein- noch den Ausgang direct gewinnen, auch die durch

Abb. 232.

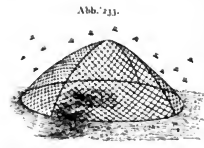


Eine auf fünf Seiten geschlossene Holzkiste, deren offene sechste Seite mit einem Netz überspannt ist.

eine Erschütterung des Kastens gestörten Fliegen und Mücken flogen aufgeregt im Innern umher, sahen das Netz als dichte Wand an und verliessen es immer erst, nachdem sie bei unmittelbarster Berührung kletternd eine Oeffnung gefunden hatten.

Bei einer fünften Versuchsreihe wurde der 3—4 cm weite Ausgang eines in einem Garten befindlichen unterirdischen Nestes der gemeinen kleinen Wespe (*Vespa vulgaris*) mit einem kuppelförmigen Geflecht von 32 cm Mittelhöhe und 15 mm Maschenweite bedeckt (Abb. 233). Die aus dem Erdloche hervorkommenden Wespen flogen eine Weile unter dem ungewohnten Dache umher, bis sie mit einem Fusse das Netz berührt hatten und dann leicht eine Oeffnung fanden. Nur etwa zwei von zwölfen flogen direct hinaus, und auch diese wohl nur, weil sich das Netz gegen den hellen Himmel abzeichnete und die Insekten eifrig gegen die Helligkeit fliegen. Einen directen Eintritt von aussen her fanden sie viel seltener, und der Anblick dieser Schaaren, welche am Netze umherschwärmten, anscheinend ohne die Hunderte offener Thüren zu sehen, war sehr merkwürdig; sie mussten sich wie die Blinden hinaus- und hineintasten, und Manche von ihnen entdeckten nach langem vergeblichen Umherschwärmen eher eine kleine Unebenheit des Bodens, wo der Rand der Glocke nicht dicht aufstand, und krochen dort hindurch, worauf, nachdem dieser bequeme Eingang einmal entdeckt war, Schaaren folgten, um das gefürchtete Netz mit seinen weit offenen Thüren zu vermeiden. Auch fand die Beobachtung des Herrn Pissot, dass sich die Wespen nach einer Viertelstunde an das ihr Nest umgebende Netz gewöhnt hätten, in diesem Falle keine Bestätigung; sie fuhren fort, das Netz als ein ernsthaftes Hinderniss anzusehen.

Abb. 233.



Kuppelförmig über den Ausgang eines unterirdischen Wespennestes gespanntes Netz.

Aus allen diesen Beobachtungen zieht Professor Plateau folgende Schlüsse:

1. „Ein ausgespanntes Netz hält die geflügelten Insekten nicht unbedingt zurück.

2. Im Fluge verhalten sich die Insekten, als ob sie die Oeffnungen des Netzes nicht unterscheiden können; sie schwärmen vor demselben, wie vor einer Fläche, die keine Unterbrechungen ihres Zusammenhanges darbietet, hin und her.

3. Ein Eintritt im directen Fluge ist stets selten. In der ungeheuren Mehrzahl der Fälle muss das Insekt zunächst das Netz berühren, oder sich darauf niederlassen. Von diesem Augenblicke an tritt es ein, wie jedes Thier durch eine Eingangsöffnung, neben welcher es sich befindet, einschlüpfen würde.

4. Die einzig mögliche Erklärung dieser Thatsachen beruht auf dem Mangel an Sehschärfe der zusammengesetzten Augen: die Fäden des Netzes bringen, ebenso wie für uns die Striche eines aus einiger Entfernung gesehenen Kupferstiches, für das Insektenauge die Täuschung einer zusammenhängenden Fläche hervor. Das Gliederthier glaubt sich vor einem mehr oder weniger durchsichtigen Hinderniss befindlich, in welchem es mit dem Auge keine Oeffnungen zu entdecken vermag." [4448]

Ueber Strahlapparate.

Von E. Rosenboom.

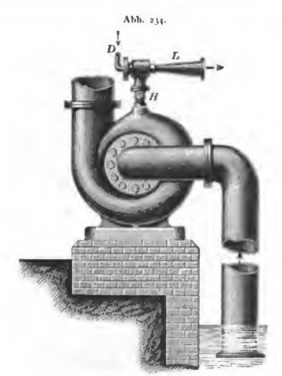
(Fortsetzung von Seite 363.)

Die bisher besprochenen Apparate und Anwendungsarten von Strahlapparaten bezogen sich auf Förderung von Flüssigkeiten durch Dampf; in Folgendem seien einige Dampfstrahl-Luft- (resp. Gas-)pumpapparate und Anwendungen solcher dargestellt. Eine sehr einfache Anwendung des Dampfstrahl-Luftsaugers — oder Ejectors — ist diejenige bei Centrifugalpumpen. Diese für viele Zwecke sehr praktischen, einfachen, leistungsfähigen und deshalb vielfach angewandten Rotationspumpen sind nicht im Stande, Wasser selbst anzusaugen, und arbeiten nur, wenn vorher die Saugeleitung und die Pumpe selbst mit Wasser gefüllt sind. Ein Anfüllen durch Eingiessen von Wasser ist umständlich und oft gar nicht möglich, wenn nämlich das Saugerohr nicht mit Fussventil versehen ist. Wo Dampf zur Verfügung steht, ist der Ejector das einfachste Mittel, um eine Centrifugalpumpe in Betrieb zu setzen; derselbe wird — siehe Abbildung 234 — mit dem Hahn *H* auf den höchsten Punkt der Pumpe aufgeschraubt; der durch *D* zugeleitete Dampf saugt die Luft aus dem Saugerohr und der Pumpe und strömt mit derselben aus dem trompetenförmig erweiterten Endstück *L* aus. Durch die auf diese Weise in der Pumpe erzeugte Luftverdünnung steigt das Wasser nach, bis es die Pumpe ganz anfüllt und von dem Dampfstrahl mit hinausgeschleudert wird. Jetzt kann der Ejector abgestellt und die Pumpe in Gang gesetzt werden. Um das Eintreten von Luft von der anderen Seite, durch das Druckrohr, zu verhindern, muss letzteres während des Absaugens geschlossen gehalten werden. Durch einen Ejector mittlerer Grösse können auf diese Weise sehr lange Saugeleitungen in kurzer Zeit entlüftet und mit Wasser gefüllt werden; Verfasser hat z. B. zu diesem

Zweck einen Dampfstrahl-Ejector bei einer 800 m langen, 50 cm weiten Rohrleitung mit bestem Erfolge angewandt. Auch um aus Heberleitungen die sich im Scheitel oder an hohen Punkten ansammelnde Luft von Zeit zu Zeit zu beseitigen, bieten die Dampfstrahlejectoren ein sicheres und sehr bequemes Mittel; ebenso zum Entlüften der Saugewindkessel und Saugeleitungen grosser Pumpen. Man kann bis zu $8^1/_2$ m Höhe das Wasser ansaugen, also höher, als Centrifugalpumpen überhaupt saugend arbeiten.

Anstatt bei Pumpen können natürlich die Dampfstrahlluftpumpen für viele andere Zwecke

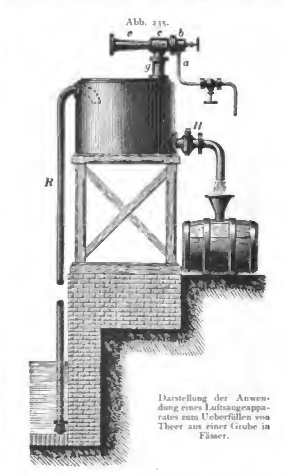
Abb. 234.



Centrifugalpumpe mit Ejector.

zum Ansaugen von Flüssigkeiten verwendet werden. Dicke oder mit festen Bestandtheilen versetzte Stoffe, welche in Pumpen leicht die Ventile verstopfen, oder sich durch solche überhaupt schlecht heben lassen, wie Theer, dicke Oele, Schlammmassen, Fäkalien, ebenso Säuren, Laugen, welche die Pumpen angreifen und auch mit Dampfstrahlelevatoren nicht gefördert werden können, weil sie nicht verdünnt werden dürfen, oder weil der Betriebsdampf in der Flüssigkeit nicht condensirt, lassen sich bequem und vortheilhaft mit Hülfe der Luftsaugeapparate heben. Abbildung 235 zeigt die Anordnung des Luftsaugers für solchen Zweck, z. B. das Ueberfüllen von Theer aus einer Grube (z. B. in einer Gasanstalt) in Fässer; der Ejector *cb*, welcher von der mit Absperrventil versehenen Leitung *a* Dampf erhält, ist mittelst des Rohrstutzens *g* auf ein dichtes eisernes Gefäss aufgesetzt; an dieses ist einerseits das Saugerohr *R*, andererseits der Abflusshahn *H* luftdicht angeschlossen; durch den Dampfstrahlejector wird in dem eisernen Gefäss ein Vacuum erzeugt, sodass der Theer (bezw. irgend eine andere Flüssigkeit) durch das Saugerohr in das Gefäss steigt und so intermittirend abgefüllt werden kann. Besonders zur Abortgruben-Entleerung eignen sich die Dampfstrahl-Luftsaugeapparate in ganz ähnlicher Anordnung vorzüglich, da die Einrichtung äusserst einfach ist, keine feinen oder beweglichen, der Abnutzung unterworfenen Theile besitzt, gar keiner Wartung bedarf und deshalb von jedem

Abb. 235.



Darstellung der Anwendung eines Luftsaugeapparates zum Ueberfüllen von Theer aus einer Grube in Fässer.

ungeübten Arbeiter ohne Weiteres bedient werden kann. An Stelle des kleinen eisernen Gefässes in der vorigen Darstellung tritt ein dichter eiserner Wagentank (Latrinenwagen); an der einen Seite hat derselbe an der höchsten Stelle einen Rohrstutzen, an welchen mittelst Schlauchverschraubung der Saugerohrschlauch des Luftsaugers angeschlossen wird; an einen zweiten Rohrstutzen wird der Saugeschlauch für die Fäkalien angeschlossen. Wo Dampf zur Verfügung steht, z. B. in Fabriken, kann die Luftsaugepumpe von der Fabrikkesselanlage betrieben werden; gewöhnlich aber wird ein besonderer kleiner, auf ein federndes Wagengestell gesetzter, stehender Dampfkessel mitgeführt, welcher neben den gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen noch mit dem Dampfstrahl-Ejector versehen ist.

Durch blosses Oeffnen des Dampfeinlassventiles erzeugt die Strahlpumpe bald in dem Latrinenfass eine mindestens ebenso hohe Luftleere, wie eine im besten Zustande befindliche Kolbenluftpumpe, und die Fäkalien steigen durch den Saugeschlauch in das Fass. Die Füllung eines solchen dauert auf diese Weise nur wenige Minuten.

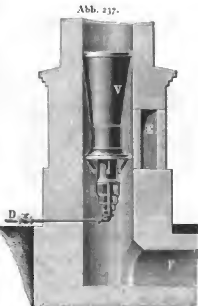
Abbildung 236 zeigt noch die Anwendung eines Luftsaugeapparates zum Destilliren unter Vacuum. In manchen Fällen ist die Destillation eine viel schnellere und das Destillat wird schöner, wenn in Folge einer Luftverdünnung die Verdampfung bei niedrigerer Temperatur stattfindet. *D* ist die Destillirblase, *K* die Kühlschlange mit dem Kühlwasserzufluss *W*; *C* ist die Vorlage mit Ablasshahn *B*; auf derselben sitzt der Luftsauger *L* mit Dampfrohr *a* und Dampfventil *d*.

Abb. 236.

Darstellung der Anwendung eines Luftsaugeapparates zum Destilliren unter Vacuum.

Die Dampfstrahl-Luftsauger werden ferner angewandt als Schornstein-Ventilatoren zur Zugverstärkung von schlecht ziehenden Schornsteinen, wenn z. B. ein Schornstein durch Ausdehnung des Betriebes an Höhe oder Weite nicht mehr genügt, um die Verbrennungsgase abzuführen, oder wenn durch weitgehende Ausnutzung der Wärme der Rauchgase die Temperatur im Schornstein zu gering zur Erzeugung eines genügenden Zuges ist (z. B. bei Dampfkesseln mit Ueberhitzern, Economiser-Anlagen, bei Ringöfen u. s. w), oder wenn durch hohe Aussenlufttemperatur oder ungünstige Windrichtung bei Schornsteinen, die hinter hohen Gebäuden oder in einem Thale liegen, Zugmangel entsteht. Zu diesem Zweck wird eine Dampfstrahlpumpe mit verhältnissmässig kleiner Dampfdüse senkrecht in die Achse des Schornsteins gesetzt (s. Abb. 237); *V* ist der Ventilator; unten ist die Dampfzuleitung *D* und ringförmig über der untersten Dampfdüse befindet sich eine Anzahl Zwischendüsen mit grossen Eintrittsöffnungen für die Rauchgase; *F* ist der in den Schornstein mündende Fuchs. Durch den Dampfstrahl wird den Rauchgasen eine Beschleunigung ertheilt und es werden, da die zu überwindenden Widerstände gering sind, mit sehr geringen Dampfmengen gute Wirkungen erzielt. Besonders bei Schiffskesseln mit ihren niedrigen Schornsteinen eignet sich diese einfache Einrichtung recht gut; ferner wird sie mit Vortheil angewandt, wenn die aus dem Schornsteine entweichenden Gase nicht ganz oder vorwiegend aus Kohlensäure und Wasserdampf bestehen, sondern zum grossen Theile einen hohen Heizwerth besitzen, der noch weiter ausgenutzt werden soll, z. B. in erster Linie bei Kokereien. Bei grossen Kokereien ist es fast unmöglich, durch blosse Schornsteine genügend Zug zu erzeugen, um die producirten grossen Mengen Schwelgase, anstatt direct in die Luft zu führen, noch vorher durch Kühlapparate zur Benzolausscheidung und zur Ausnutzung ihres Heizwerthes durch die Feuerungen von Dampfkesseln oder Puddel- oder Schweissöfen zu saugen. Bei der für solche Anlagen erforderlichen hohen Zugwirkung ist der Dampfverbrauch der Schornsteinventilatoren entsprechend grösser, als bei gewöhnlichen Feuerungsanlagen, ist aber immer verschwindend im Vergleich zu dem hohen Gewinn aus der vollständigen Ausnutzung der kostenlos erhaltenen Heizgase.

Abb. 237.



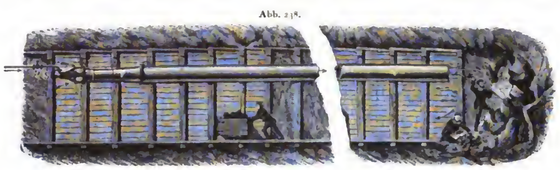
Darstellung der Anwendung des Dampfstrahl-Luftsaugers zur Zugverstärkung in Schornsteinen.

Mit Hülfe eines Dampfstrahl-Ventilators können auch Feuerungsanlagen ganz ohne Schornstein betrieben werden — wo dies überhaupt zulässig

erscheint —, indem der Apparat, welcher direct auf den Fuchs gesetzt wird, allein den erforderlichen Zug erzeugen kann.

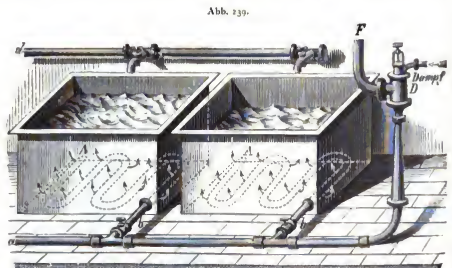
Sehr mannigfaltig ist die Anwendung der Dampfstrahl-Ventilatoren zur eigentlichen Ventilation. Als Ersatz von Flügelventilatoren werden sie angewandt zum Entfernen der verdorbenen Luft oder bei Arbeitsprocessen erzeugter Gase aus Fabrikräumen, zur Lüftung von Trockenstuben, Trockenmaschinen, sowie besonders auch zur Ventilation von Bergwerken. Für letzteren Zweck empfehlen sie sich wegen ihrer grossen Einfachheit, Betriebssicherheit und Billigkeit als Sicherheitsapparate zur Reserve, wenn auch andere Ventilatoren vorhanden sind; da sie im Gegensatz zu letzteren keine beweglichen Theile besitzen, keines kraftübertragenden Triebwerkes, keiner Maschine bedürfen, so sind sie jederzeit betriebsbereit, so lange nur der Dampfkessel functionirt.

Abb. 238.



Darstellung der Anwendung von Pressluft-Ventilatoren bei Stollenbauten oder in Bergwerken.

Abb. 239.



Darstellung der Anwendung von Luftdruckapparaten zum Umrühren von Flüssigkeiten etc.

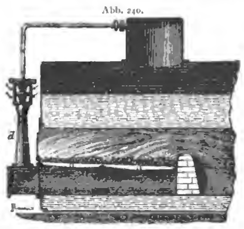
Anstatt mit Dampf werden die Ventilatoren vortheilhaft auch mit Pressluft betrieben, welche in neuerer Zeit bei grösseren Stollenbauten sowie in Bergwerken vielfach zum Betriebe von Gesteinsbohrmaschinen vorhanden ist. Wo solche zur Verfügung steht, ist durch Luftstrahl-Ventilatoren eine sehr bequeme und vortheilhafte Sonderlüftung von Seitenstollen sowie der Arbeitsstellen vor Ort zu bewirken. Anstatt Pressluft direct durch eine Düse in die Lutten (Ventilationsleitungen) strömen zu lassen und hierdurch die umgebende Luft mit zu fördern, wird in die Luttenleitung — an einem Ende oder auch in einer Strecke — ein Luftstrahlventilator mit Pressluftanschluss eingesetzt, wodurch eine bedeutend grössere Luftmenge — bei kurzen Luttenleitungen 20%, bei längeren bis zu 100% und darüber mehr — gefördert werden. In der Abbildung 238 ist ein Stollen dargestellt, in welchem durch einen Luftstrahl-Ventilator frische Luft vor Ort geblasen wird; *V* ist der Ventilator mit Regulirspindel *S*; *d* ist die Zuleitung der Pressluft mit Ventil *D*.

Anstatt nur zu saugen, können die Dampfstrahl-Luftpumpen auch drückend wirken und beide Wirkungsweisen vereinigen; die drückende Wirkung ist aber viel unvollkommener als die saugende; während Luftleeren von 8 bis 9 m Wassersäule, also bis nahe an die Grenze des überhaupt Möglichen erzeugt werden können, beträgt die mit Luftdruckapparaten erreichbare Pressung nur bis 5 m Wassersäule. Wegen ihrer Einfachheit, Betriebssicherheit und hervorragenden Bequemlichkeit in der Aufstellung und im Betriebe haben sie aber doch in den verschiedenartigsten Gewerbebetrieben vielfach Verwendung gefunden an Stelle der sonst nothwendigen Luftpumpen und Gebläse, welche für grössere Leistungen besondere grosse Fundamente und viel Platz beanspruchen. Abbildung 239 stellt die Verwendung eines kleinen Luftdruckapparates an zwei Behältern dar, zum Umrühren der Flüssigkeit, zur Absorption von Gasen, oder zum Auflösen

von Chemikalien; der Luftdruckapparat *D*, saugt durch das Rohr *F* Gas an (z. B. schweflige Säure oder Kohlensäure in Zuckerfabriken), drückt dasselbe durch die Rohre *b b* in die Kästen *A A*, wo dasselbe aus den gebogenen und vielfach gelochten Verlängerungen der Rohre *b* austritt, um beim Durchstreichen durch die Flüssigkeit absorbirt zu werden, oder irgend welche Reaction auf dieselbe auszuüben.

Während Luftsauger (Schornsteinventilatoren), wie vorher besprochen, als Mittel zur Zugverstärkung in Kaminen oder zur Erzeugung künstlichen Zuges ohne Schornstein dienen, werden umgekehrt Dampfstrahl-Luftdruckapparate als Unterwindgebläse zur künstlichen Zugerzeugung angewandt. Der Dampfstrahl saugt durch mehrere hinter oder über einander liegende Düsen atmosphärische Luft an und drückt dieselbe unter den Rost in den dicht verschlossenen Aschenfall; ein Theil des Betriebsdampfes

Abb. 240.



Darstellung der Anwendung eines Dampfstrahl-Unterwindgebläses bei einem Flammrohrkessel.

condensirt und bleibt in letzterem zurück, ein Theil streicht aber mit der Luft durch den Rost und die glühenden Kohlen, wobei er sich in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt. Die Anwendung von Unterwindgebläsen bei Dampfkesseln und anderen Feuerungen bietet manche Vortheile. Durch die reichlichere Luftzuführung kann auf einer bestimmten Rostfläche eine grössere Menge Kohlen verbrannt, also die Leistung des Kessels erhöht werden; dabei können geringere, gasarme Kohlensorten, Kohlen- und Koksgrus u. s. w. vortheilhaft mit verwandt werden, da auch bei dichter Lagerung dieser Brennmaterialien durch die verstärkte Luftzuführung eine gute Verbrennung bewirkt wird; durch Einstellen der Dampfspindel des Strahlapparates kann die Verbrennung bequem und leicht regulirt werden; man kann niedrige Schornsteine von genügender Weite verwenden. Abbildung 240 zeigt die Anwendung eines Dampfstrahl-Unterwindgebläses bei einem Flammrohrkessel mit innen liegender Feuerung; der Strahlapparat *d* sitzt unten dicht auf einem vor dem Aschenfall an der vorderen Kesselwand angesetzten Kasten. (Schluss folgt.)

Die grösste Brücke der Erde.*)

Chef-Ingenieur Gustav Lindenthal aus New York hielt kürzlich im Berliner Verein für Eisenbahnkunde einen Vortrag über die von ihm projectirte Brücke über den North-River bei New York.

Die geplante Brücke würde die grösste Brücke auf der ganzen Erde werden, weil die Verkehrsanforderungen, denen das Bauwerk genügen soll, sich zur Zeit an keiner Stelle in gleichem Maasse wiederfinden. New York liegt bekanntlich auf einer Insel, welche im Westen vom North-River, im Osten vom East-River und im Norden vom Harlem-River begrenzt wird. Auf dieser Insel wohnen 1800000 Menschen. In Brooklyn jenseits des East-River wohnen 1250000 und am anderen Ufer des North-River 500000 Seelen, es sind also 3 bis 4 Millionen Menschen in New York und seinen angrenzenden Städten ansässig. Der North-River hat den grössten Flussverkehr der Welt zu vermitteln. 13 Bahnen mit 34 Geleisen endigen am Ufer des North-River, und deren gewaltiger Verkehr mit New York ist auf einen Fährdienst angewiesen. Nur eine Bahn führt von Norden her nach New York hinein. Um einen sicheren Verkehr am North-River von Ufer zu Ufer zu erzielen, hat man einen Tunnelbau begonnen, der erst zu zwei Drittel fertig ist. Der Tunnel wird aber den Verkehr auch nicht bewältigen können. Alljährlich passiren den North-River 85000000 Menschen, 1500000 Eisenbahnwaggons auf Fährschiffen; denn die Fracht von 15 bis 16 Millionen Tonnen verbraucht New York allein. Der Verkehr steigt von Jahr zu Jahr um 4 bis 5 Millionen Reisende. New York bekommt seine Lebensmittel über den Fluss.

Lindenthal hat eine Brücke entworfen, welche in einer grossen Spannweite den Fluss überschreiten soll, einer Spannweite, welche doppelt so gross ist, als die der East-River-Brücke. Er will über seine Brücke acht Geleise führen, da aber die schnelle Verkehrszunahme Erweiterungen mit Sicherheit voraussetzen lässt, so ist in Etagenhöhe über der Brückentafel der Einbau einer Construction zur Aufnahme von sechs weiteren Geleisen in Aussicht genommen. Der elektrische Betrieb ist vorgesehen. — Wie schnell übrigens in Amerika die grössten Brückenbauwerke durch die Verkehrsanforderungen in ihrer Leistungsfähigkeit überholt werden, beweist unter Anderem die East-River-Brücke. Diese ist bei ihrer Breite von 80 Fuss = 24,384 m für den Verkehr unzureichend geworden, und bereits werden neue Brücken über den East-

*) Einige neue Mittheilungen über dieses von uns bereits besprochene Bauwerk werden unsern Lesern willkommen sein. Die Redaction.

River gebaut. — Die Bauart der Brücke wird die übliche der Kabel-Hängebrücken. Die Thürme sind von Stahl gedacht. Die mittlere Spannweite wird 1000 m, die Endspannweiten werden 600 m betragen. Für die gewaltigen Kabel sind 46000 Tonnen Draht erforderlich. Es sollen die zu den einzelnen Drahtlitzen zu verwendenden Drähte 4,5 bis 5 mm Durchmesser erhalten. Besonders zeitraubend wird das Spinnen der vier grossen Kabel werden, von denen jedes einzelne 4500 Drähte erhalten wird. Der Brückenbau an sich, d. h. ohne die Zulaufviaducte, ohne die Geleise- und Bahnhofs-Anlagen für den Weg bis zur Brücke und von der Brücke bis in die Stadt, wird zu 21 Millionen Dollars geschätzt. Die Brooklyn-Brücke hat 5,6 Millionen, die Forth-Brücke 9 Millionen Dollars gekostet. Das ganze Ueberbrückungsproject wird 100 Millionen Dollars betragen, auf die Brücke allein entfällt also noch nicht ein Viertel des Geldbedarfs. Die Bauzeit kann vier Jahre betragen. [4463]

RUNDSCHAU.

Wenn man sich in die Betrachtung technischer Erzeugnisse und der Methoden, welche zu ihrer Herstellung dienen, versenkt, so ist man nicht selten überrascht von der Einfachheit, mit der Das zu Stande kam, was uns so wunderbar erschien. Aber nicht selten sind die Dinge auch viel complicirter, als sie aussehen, und es ist nicht mehr als recht und billig, wenn wir uns auch davon Rechenschaft geben. Wie Manches betrachten wir mit gleichgültigen Blicken, worauf Generationen ihren Scharfsinn verwandt haben, und für wenige Pfennige kaufen wir heute manchen Gebrauchsgegenstand, dessen Herstellungsmethode erst durch Tausende und Abertausende von Versuchen, kluge Schlussfolgerungen und schrittweise Fortschritte hat festgestellt werden können. Gerade für die verbreitetsten Erzeugnisse der Industrie ist gewöhnlich dieser Entwickelungsgang maassgebend gewesen, und nur dann werden wir die richtige Werthschätzung des Gewerbes erlangen können, wenn wir uns auch von diesem Umstande Rechenschaft geben.

Als ein Beispiel für das Gesagte wollen wir einmal die Bedingungen betrachten, welche für die Herstellung von Glasuren und Emaillen auf thönernen und metallenen Gefässen maassgebend sind.

Es ist bekannt, dass selbst hochentwickelte Naturvölker zwar die Herstellung thönerner Gefässe, nicht aber die Kunst der Glasirung derselben verstehen. Auch der antiken Welt war die Glasur so gut wie unbekannt, und doch kannten alle Völker des Alterthums das Glas, ja, sie waren sogar sehr geschickt in der Verarbeitung desselben. Es kann ihnen nicht entgangen sein, dass das Innere eines zum Schmelzen von Glas benutzten Thontiegels mit einer glänzenden, für Flüssigkeiten undurchlässigen Schicht überzogen ist. Sie müssen ferner bei der Bearbeitung des Glases beobachtet haben, wie klebrig dasselbe im feurigflüssigen Zustande ist, wie leicht und wie fest es an Metall haftet. Trotzdem finden wir im eigentlichen Alterthum nur Anfänge der Emaillirkunst, zu voller Blüthe entwickelt sich dieselbe erst in unsrer Zeitrechnung unter dem Einfluss der Prachtliebe des alten Byzanz. Nicht der Erfindungsgedanke des Ueberziehens von Thon- und Metallwaaren mit Glasschichten fehlte der alten Welt, und sicherlich hat es auch nicht an Versuchen gefehlt, diesen Gedanken zu verwirklichen. Wenn trotzdem das Verfahren nicht in allgemeine Aufnahme kam, so lag das eben an der Schwierigkeit seiner Ausführung.

In der That ist diese Schwierigkeit eine ausserordentliche. Sie ist begründet in der Verschiedenheit des Ausdehnungscoefficienten verschiedener fester Körper.

Wenn die festen Körper wären wie Gase, welche bekanntlich alle den gleichen Ausdehnungscoefficienten haben, dann wäre Manches sehr leicht, was in Wirklichkeit sehr schwer oder gar unmöglich ist. In Wirklichkeit müssen wir überall da, wo wir zwei feste Substanzen innig mit einander vereinigen, Rücksicht darauf nehmen, dass ihr Volumen bei verschiedenen Temperaturen ein verschiedenes ist, und wir müssen Dies in um so höherem Grade thun, je mehr die endgültige Vereinigung wechselnden Temperaturen ausgesetzt werden soll. Wenn wir einen Streifen Kupfer mit einem Streifen Zink verlöthen, so bekommen wir einen Stab, der nur bei einer einzigen Temperatur gerade sein kann, bei jeder anderen wird er sich krumm biegen, weil eben Kupfer und Zink sich sehr verschieden stark ausdehnen. Darauf beruht ja das Princip der Bréguetschen Spirale. Aber wir brauchen gar keine so stark verschiedenen Körper zu benutzen, um dieses Princip anschaulich zu machen. Wenn wir einen Streifen gewöhnliches Instrumentenglas mit einem Streifen Krystallglas seitlich verschmelzen und daraus vor der Lampe einen dünnen Faden ausziehen, so wird derselbe beim Erkalten sich vollständig aufrollen und eine feine Locke bilden. Es wird dadurch bewiesen, dass selbst zwei verschiedene Glassorten stark verschiedene Ausdehnungscoefficienten besitzen und dieselben in ihrem Verhalten zu einander geltend machen. Wenn wir nun aber nicht mehr mit feinen biegsamen Streifen und Fädchen operiren, sondern dicke Platten verwenden, welche der Durchbiegung einen energischen Widerstand entgegensetzen, so werden sich die bei der Ausdehnung und Zusammenziehung auftretenden Kräfte dadurch geltend machen, dass sie den Zusammenhang zwischen den vereinigten Körpern zerreissen. Man mache nur einmal den Versuch und tauche eine Eisenplatte in geschmolzenes Glas. Bei der Abkühlung erhält man im ersten Augenblick eine vollkommen glatte Oberfläche, aber sehr bald wird dieselbe von Tausenden von feinen Sprüngen durchsetzt sein. Allmählich beginnt das Glas in feinen Splittern und Schuppen abzufallen, und wenn auch niemals alles Glas von der Platte sich loslöst, so wird doch von einem Emaillirtsein dieser letzteren nicht mehr die Rede sein können. Das ist das natürliche Resultat des Umstandes, dass der Ausdehnungscoefficient des Glases kleiner ist, als der des Eisens.*) Die Grösse der Glasschicht war für das Eisen richtig bemessen bei der hohen Temperatur, in welcher die Verbindung Beider stattfand, als dann aber beim Abkühlen das Eisen sich stärker zusammenzog als das Glas, da entstand eine gewaltige Spannung, welche schliesslich zur Zertrümmerung des Glases führen musste.

Damit ist das Princip, welches allen Glasuren und

*) Die hier in Betracht gezogenen Coefficienten sind:

für Eisen	0,00001469
für Thüringer Instrumentenglas	0,00000938
für Bleikrystallglas	0,00000788

Emaillen zu Grunde gelegt werden muss, erkannt, aber viel schwerer als seine Erkenntniss ist die Beseitigung der aus diesem Princip sich ergebenden Schwierigkeiten. Es handelt sich darum, für jeden einzelnen Fall ein Glas herzustellen, dessen Ausdehnungscoefficient genau derselbe ist, wie der der betreffenden Unterlage. Bei der Lösung dieses Problems kommt es uns sehr zu statten, dass der Ausdehnungscoefficient der Gläser mit ihrer Zusammensetzung ausserordentlich stark wechselt. Wir müssen also unter den zahllosen Abarten des Glases stets die richtige heraussuchen, und dabei sind wir bis jetzt ganz und gar aufs Probiren angewiesen. Mit Recht halten daher die Emaillirанstalten und zum Theil auch die keramischen Werkstätten die Zusammensetzung ihrer Glasuren und Emaillen geheim. Wer jemals den Versuch gemacht hat, einen Glasfluss herzustellen, der auf einer gegebenen Unterlage haftet, ohne Risse zu bekommen, der weiss, wie ausserordentlich langwierig die Versuche sind, die hier zum Ziele führen. Ein Glas, es mag sein, welcher Art es wolle, wird stets aus drei, vier, fünf oder noch mehr Bestandtheilen zusammengesetzt. Schwankungen von einem einzigen Procent in diesen Bestandtheilen können das erstrebte Resultat vereiteln. Wie schwierig also muss es sein, genau die richtigen Verhältnisse aller dieser Bestandtheile zu einander herauszuprobiren. Es ist daher leicht begreiflich, dass eine Glasur, die für Steingut geeignet ist, für gewöhnliche Töpferwaare nicht in Anwendung gebracht werden kann, dass eine Emaille, die für Kupfer tadellos arbeitet, für Eisen oder Gold ganz unbrauchbar ist, und dabei sind dann weiter noch die Bedingungen vollkommener Durchsichtigkeit, richtigen Schmelzpunktes und tadelloser Färbung zu erfüllen.

Nur selten gelingt die Lösung der Aufgabe in vollendeter Weise. Die allermeisten Lösungen, wie sie uns im alltäglichen Leben begegnen, sind Annäherungen. Daher sehen wir denn auch nicht selten hier und dort auf einem glasirten Geschirr oder einer emaillirten Metallfläche einzelne Risse auftreten, als letztes Zeichen einer noch bestehenden, wenn auch nur geringen Spannung. Unter Umständen weiss die Technik sich durch allerlei kleine Kunstgriffe zu helfen, und aus einem derartigen Kunstgriffe ist, wie wir hier nebenbei erwähnen wollen, ein reizendes kunstgewerbliches Verfahren hervorgegangen. Wir meinen das Cloisonné oder den Zellenschmelz auf Kupfer und auf Porzellan, bei welchem die einzelnen, die Zeichnungen bildenden Emailleflächen durch Metallstäbchen von einander getrennt sind. Verfolgt man die geschichtliche Entwickelung dieser reizenden Technik, so wird es einem sofort klar, dass dieselbe ursprünglich nur ein Nothbehelf war. Die Emaillen der alten Cloisonnéarbeiten besitzen noch nicht vollkommen den Ausdehnungscoefficienten der Unterlage, sie werden daher in kleine Flächen zerlegt, bei welchen die auftretende Spannung nicht zu Zerreissungen führen kann. In dem Maasse aber, wie die Zusammensetzung der Emaillen sich vervollkommnet, geht der Künstler auch dazu über, immer grössere Flächen ohne stützende Metallstreifen zu verwenden, und damit ändert sich auch der künstlerische Effekt des Ganzen. Man studire nur z. B. die hierher gehörigen Erzeugnisse Japans und man wird erstaunt sein, mit welcher Regelmässigkeit dieser Zusammenhang zwischen technischen Schwierigkeiten und aus ihnen hervorgehender Umgestaltung des Stiles sich verfolgen lässt.

Wir haben heute den Fehler begangen, ein Thema für unsre Rundschau zu wählen, welches eigentlich viel zu umfangreich ist. Es wäre leicht, ein Buch über dasselbe zu schreiben, aber sehr schwer ist es, mit wenigen Worten dasselbe zu skizziren. Aber vielleicht haben wir doch dazu beigetragen, dass mancher unsrer Leser in Zukunft eine Steingutvase oder eine emaillirte Metallarbeit nicht in die Hand nimmt, ohne sich daran zu erinnern, welche Geduld und Ausdauer, welch unermüdlicher, durch Generationen sich vererbender Fleiss dazu erforderlich waren, um uns in den Stand zu setzen, solche Objekte fabrikmässig und mit aller Sicherheit des Erfolges herzustellen.

Witt. [4523]

* * *

Farbenscala. Seit 1890 haben verschiedene Gelehrte, und zwar zum Theil unabhängig von einander, den Vorschlag gemacht, für die Hauptfarben des Spectrum und für die dieselben vermittelnden Zwischenfarben eine feste, abgekürzte Bezeichnung einzuführen, welche sich im Princip an die Bezeichnung der Richtungen auf dem Kompass anschliesst. Die „Milton Bradley Company“ hat auf den von ihr für Unterrichtszwecke herausgegebenen Farbentafeln zwischen den Hauptfarben je zwei Nebenfarben eingeführt und so folgendes sehr deutliche, empfehlenswerthe System erhalten: R *(red)*, OR, RO, O *(orange)*, YO, OY, Y *(yellow)*, GY, YG, G *(green)* etc. Ganz klar, weil durchaus den Kompass-Bezeichnungen entsprechend, ist auch das folgende, zwei Jahre ältere System von Prang in Boston: R, RRO, RO, ORO, O, OYO, YO, YYO, Y etc. Pillsbury in Stoneham, Massachusets, empfiehlt für gewöhnlichen Gebrauch die erste, einfachere Reihe, in deren Glieder dann bei Bedarf weitere interpolirt werden können — eine Praxis, welche sich wohl ganz von selbst ergiebt. Bei Einschiebung noch weiterer, dreifach gebildeter Zwischenglieder wird die Unterscheidung zwischen einzelnen derselben schon recht peinlich, selbst wenn man die wesentlichen Glieder durch grosse Buchstaben von den anderen, klein geschriebenen heraushebt. Eine Reihe wie folgende: R, orr, ror, OR, oor, rro, RO, oro, roo, O, yoo, oyo, Yo, yyo, ooy, OY, yoy, oyy, Y etc., welche in Worten lauten würde: Roth, orangeroth-roth, roth-orangeroth, Orange-Roth, orange-orangeroth, roth-rothorange, Roth-Orange etc. — ist nicht mehr ohne Mühe aufzufassen und daher unpraktisch. *(Nature.)*

E. T. [4400]

* * *

Deutscher Bernstein. Die gesammte Bernsteinausbeute im Deutschen Reiche betrug im Jahre 1894 rund 4400 Centner, mithin um 1000 Centner mehr als im Vorjahre. Die Hauptausbeute stammt aus den beiden der Firma Stantien & Becker gehörenden Bergwerken Palmnicken und Kraxtepellen, während der weitaus kleinste Theil, nur etwa 120 Centner, durch Schöpfen, Baggern und Lesen am Ostseestrande gewonnen wurde. Bei den beiden Bergwerken und in der Hausindustrie waren 1200 Personen beschäftigt.

[4393]

* * *

Hela, der neue Aviso der deutschen Flotte. (Mit 1 Abbildung.) Dass man in der Marine bemüht ist, auch den Kriegsschiffen, soweit sich dies nur irgendwie mit der Zweckdienlichkeit vereinigen lässt, gefällige Schiffsformen zu geben, ersehen wir an dem in der Abbildung 241 von uns wiedergegebenen neuesten Zuwachs unsrer Flotte. Die äusserst schlanke, schön zu nennende *Hela* ist der grösste Aviso der deutschen Marine und wurde auf der Actiengesellschaft „Weser“ in Bremen

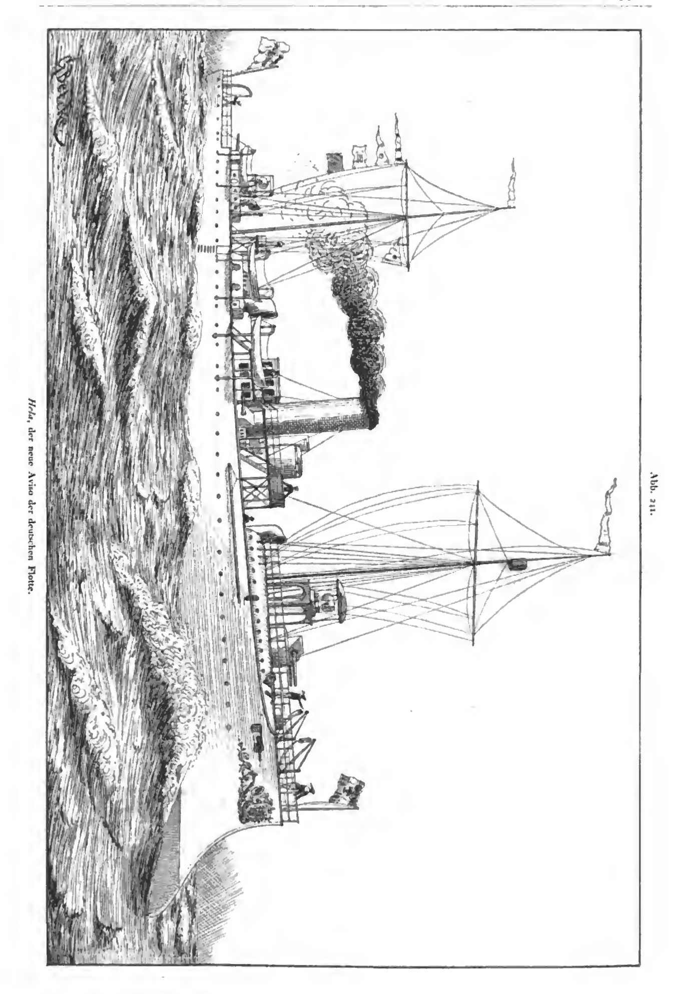


Abb. 211.

Hela, der neue Aviso der deutschen Flotte.

nach den Plänen des Reichs-Marine-Amts erbaut. Bei den kürzlich seitens der „Weser“ erfolgten Probefahrten haben sich Schiff, Maschine und Kessel auf das beste bewährt. Während die *Hela* in ihrer äusseren Form an die Schiffe *Wacht* und *Jagd* erinnert, unterscheidet sie sich doch von sämmtlichen anderen Avisos unserer Flotte durch ihre Grösse, Maschinenstärke und Geschwindigkeit. Die bis dahin grösste Geschwindigkeit hatte der augenblicklich zu Probefahrten in Dienst gestellte Aviso *Komet* mit 20 Knoten zu verzeichnen. Unsere *Hela* hat ihn um ein Bedeutendes überholt; sie hat bei den in der Nordsee stattgehabten forcirten Probefahrten die ausserordentliche Geschwindigkeit von 23 Knoten die Stunde erreicht. Die Maschinen erhalten ihren Dampf aus nach dem Lokomotivsystem erbauten Kesseln und haben bei der Probefahrt 7000 PS. indicirt, eine Leistung, welche die vorgeschriebene Zahl noch bedeutend überstiegen hat. Das Resultat der Construction darf also als ein ausserordentlich glückliches bezeichnet werden. — Ueber die ganze Länge des Schiffes — 105,0 m vom Bug bis zum Heck — erstreckt sich ein leichtes Panzerdeck; oberhalb desselben liegen die Kohlenbunker in der ganzen Länge der Maschinenräume, eine Einrichtung, welche den durch das Panzerdeck gewährten Schutz gegen das Einschlagen der Geschosse noch bedeutend erhöht. Gegen seitliche Beschädigungen der Schiffswände ist ein sich über die ganze Länge des Schiffes erstreckender Rofferdamm (Zellen, welche mit Korkschichten ausgefüllt sind) vorhanden. Die Geschützbewaffnung des Avisos besteht aus vier 8,8 cm Schnellladekanonen, von denen zwei vorne oberhalb des Wallfischdecks hinter einer Schutzwehr, zwei auf dem Achterdeck unmittelbar hinter dem letzten Decksaufbau pivotirt sind. Ausser diesen führt der Aviso sechs 5,5 cm Schnellfeuergeschütze, welche an den Seiten und im Bug unterhalb des Wallfischdecks aufgestellt sind. Der Kommandothurm, welcher die Steuerelemente, Axiometer, Ruder- und Maschinen-Telegraphen birgt, befindet sich vor dem Schornstein auf der Brücke und besteht aus schusssicheren Stahlplatten. Die Torpedobewaffnung bilden zwei an den Seiten des Schiffes unterhalb des Wallfischdecks befindliche Torpedorohre. Zwei elektrische Scheinwerfer sind oberhalb des Wallfischdecks auf einem Podest und auf dem hinteren Decksaufbau aufgestellt. Die Takelage des Avisos besteht in zwei dem Signalwesen dienenden Pfahlmasten, welche Raaen führen. Die officiellen Probefahrten seitens der Kaiserlichen Marine werden in Kurzem ihren Anfang nehmen.

B. [4502]

* * *

Schnelligkeit des Pflanzenwachsthums. Dass man Gras wachsen sehen (wenn nicht hören) kann, ist schon durch frühere Versuche bekannt, und Professor Gregor Kraus hat unlängst in den Jahrbüchern des Botanischen Gartens von Buitenzorg neue Beobachtungen über das schnelle Wachsthum der Bambusschösslinge veröffentlicht. Bei einem der Bambusschösslinge ergab sich in 58 Beobachtungstagen ein mittleres tägliches Längen-Wachsthum von 22,9 cm, bei andern innerhalb 60 Tagen ein tägliches Wachsthum von 19—19,9 cm. Die stärksten Tagesziffern betrugen 42,45 und einmal sogar 57 cm in 24 Stunden. Die Spitze des Schösslings ist somit in der Stunde 1—2 cm vorgerückt, ein Wachsthum, welches unter geeigneter Vergrösserung leicht als ein continuirliches sichtbar gemacht werden kann. [4473]

* * *

Eine alte Flaschenpost ist am 9. December v. J. in Cape Elizabeth (Staat Maine) aufgefangen. In der Flasche befand sich ein Stück Papier mit den Worten: „Januar, 2. 1869. Wir sind in heftigem Wind und Schneesturm. Wir sinken. Unser Schiff ist der Schooner Harriet, bestimmt nach Sidney von Portland, gehörig John Moore. (Signed) Capt. William Lewis.“ Das Schiff war nachweislich am 1. Januar 1869 abgesegelt, man hatte nie wieder von ihm gehört und nahm daher an, dass es mit Mann und Maus untergegangen sei. Nach der jetzt, nach fast 27 Jahren, eingetroffenen Nachricht ist dasselbe also schon am zweiten Tage nach der Ausfahrt gesunken. Wunderbar ist es daher, dass die so nahe der Küste ausgeworfene Flaschenpost so spät erst zur Strandung gelangte. Sie muss durch die Strömungen für Jahrzehnte nahezu auf derselben Stelle des Meeres gehalten worden sein.

T. [4496]

* * *

Der Blitz und die Pappel. Eine in der Umgebung von Moskau neuerlich aufgestellte Statistik hat ergeben, dass von etwa 597 vom Blitze getroffenen Bäumen mehr als die Hälfte — genau 302 — Weisspappeln waren. Man räth daher den Landleuten, Weisspappeln als natürliche Blitzableiter in Menge anzupflanzen. Die Pyramidenpappeln stehen übrigens seit langer Zeit in demselben Rufe und es wird gerathen, die Gehöfte mit denselben zu umgeben, da sie gleichsam natürliche Blitzableiter darstellen. [4474]

BÜCHERSCHAU.

Miethe, Dr. Adolf. *Lehrbuch der praktischen Photographie.* Mit 170 Abbildungen. gr. 8°. (VIII, 440 S.) Halle a/S., Wilhelm Knapp. Preis gebunden 10 M.

Nachdem in den letzten Jahren die grossen photographischen Handbücher von Eder, Pizzighelli und anderen zum Abschluss gekommen sind, ist das vorliegende Werk die erste neue Schilderung des gesammten Gebietes der Photographie. Bei genauerer Durchsicht desselben wird man finden, dass der rühmlichst bekannte Verfasser seine Aufgabe in neuer und durchaus origineller Weise erfasst hat. Das Werk wendet sich in erster Linie an den ausübenden Photographen und giebt demselben alle nur erdenklichen Nachweise und Anleitungen, ohne indessen so tief in die wissenschaftliche Grundlage des photographischen Processes einzugehen, wie es z. B. Eder in seinem grossen Lehrbuche gethan hat. Als ein besonderer Vorzug des Werkes sind, wie dies übrigens nicht anders zu erwarten war, die klaren und leicht verständlichen Darlegungen der ersten Kapitel über die photographische Optik zu bezeichnen. Ueberhaupt zeichnet sich das ganze Buch durch die zusammenhängende und leicht lesbare Art seiner Darstellung aus, welche, wie es der Verfasser richtig in seinem Vorwort voraussetzt, nicht nur den Berufsphotographen, sondern auch den Liebhaber leicht veranlassen wird, das Werk zum Gegenstande eines eingehenden Studiums zu machen.

Die Ausstattung ist eine vorzügliche und besser als wir sie bisher gewohnt gewesen sind. Druck und Papier sowohl als auch die Abbildungen sind als tadellos zu bezeichnen.

Witt. [4511]

* * *

Knackfuss, H. *Michelangelo.* Mit 78 Abb. von Gemälden, Skulpturen und Zeichnungen. Zweite Aufl. (Künstler-Monographien IV.) gr. 8°. (92 S.) Bielefeld, Velhagen & Klasing. Preis 3 M.

— *Menzel.* Mit 141 Abbildungen von Gemälden, Holzschnitten u. Zeichnungen. (Künstler-Monographien VII.) gr. 8°. (132 S.) Ebenda. Preis 3 M.

Die Schilderung des Entwickelungsganges und Lebenswerkes grosser Künstler hat sicherlich grosse Bedeutung als Bildungsmittel für weite Kreise. Es ist daher mit Dank zu begrüssen, dass die rühmlichst bekannte Verlagsbuchhandlung es unternommen hat, die Herausgabe derartiger Monographien zu veranstalten und in einer des Gegenstandes würdigen Form zu mässigem Preise dem deutschen Publikum zugänglich zu machen. Mit Recht hat der Herausgeber Michelangelo zum Gegenstande eines der ersten Hefte gemacht. An Genialität des Schaffens von Keinem, an Vielseitigkeit von nur Wenigen erreicht, wird Michelangelo stets einer der interessantesten Menschen bleiben, die je gelebt haben. Wir folgen daher der Schilderung seines Lebens und seiner Entwickelung mit gespannter Aufmerksamkeit und bewundern die Kraft, mit der er sich zu ungeahnter Höhe der Kunst emporschwang.

Die zweite der Monographien, die Schilderung eines der modernsten Künstler, ist wohl hauptsächlich mit Rücksicht auf die vor Kurzem stattgefundene Menzelfeier den anderen noch geplanten vorangeeilt. Ursprünglich befand sich der Name dieses unsres Zeitgenossen nicht in dem Plane der Sammlung. Es hat ja sicherlich seine Schwierigkeiten, einen noch Lebenden einzureihen in eine Gallerie von Monumenten, welche den Grössten unter den Todten errichtet werden. Etwas Derartiges hat auch der Herausgeber gefühlt, wie sich aus den Worten ergiebt, mit denen er seine Schilderung beginnt. Trotzdem ist es begreiflich, dass der Versuch gemacht worden ist, dem Wunsch, den gerade jetzt besonders Viele gehabt haben müssen: aus berufener Feder ein gut gezeichnetes und objektives Lebensbild des gefeierten Künstlers zu besitzen, zu genügen.

Dass diese Monographien in der That das halten, was sie versprechen, brauchen wir wohl nicht hervorzuheben, dafür bürgt der Name des als Kunsthistoriker wohlbekannten Verfassers. Hervorheben wollen wir, dass die Ausstattung eine überaus glänzende ist und dass eine solche Fülle von Illustrationen hineingezogen worden ist, dass nur die ohne Zweifel sehr grosse Auflage es verständlich macht, wie diese Monographien für den sehr mässigen Preis von 3 Mark geliefert werden können. S. [4513]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Werther, C. **Wald.**, Pr.-Lieut. *Zum Victoria Nyanza.* Eine Antisklaverei-Expedition und Forschungsreise. Mit 70 Text-Illustrationen u. 6 Lichtdruckbild. nach Photograph. u. Skizz. d. Verfassers v. R. Hellgrewe, neuester Karte von Deutsch-Ostafrika nach Aufn. d. Verfass. v. Dr. Hassenstein u. e. Anhang: „Das Kisukuma“, gramm. Skizze v. A. Seidel. 2. Aufl. gr. 8° (303 S.) Berlin, Hermann Paetel. Preis 6 M.

Cronenberg, Wilhelm. *Die Praxis der Autotypie auf amerikanischer Basis.* Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. Mit 56 Textillustrationen und zahlreichen Beilagen. gr. 8° (VII, 132 S.) Düsseldorf, Ed. Liesegang's Verlag. Preis gebunden 3 M.

POST.

Zur Frage der Irrlichter.

In Nummer 332 (S. 315) des *Prometheus* lese ich, dass an wirklichen **Irrlichtern** gezweifelt wird. Ich muss entschieden behaupten, dass es solche giebt, da ich selbst Augenzeuge einer prachtvollen ähnlichen Erscheinung, **und zwar nicht auf Sumpfboden, sondern auf vollkommen trockenem Sandboden**, war.

In der Mitte der 70er Jahre pflegte ich, um vom Dorfe Csomád nach Budapest zu gelangen, die Strecke von genanntem Dorfe bis Neupest mit Wagen zurückzulegen; und um zwischen 8–9 Uhr schon in der Hauptstadt eintreffen zu können, musste ich Morgens um 5 oder halb 6 Uhr abfahren. Als ich einmal im Herbste (ich glaube, es war im November) von Csomád aus auf die Flugsandweide von Föth kam, wo sich der Fahrweg zwischen alten Akazienbäumen gegen Föth wandte, bemerkte ich links vom Wege, auf einem gelinden Flugsandabhange, etwa 15 Schritte vom Wagen eine schöne, grosse, etwas ins Bläuliche spielende, weisse Flamme auf der Oberfläche des Bodens aufleuchten. Sie war von der Grösse eines Kinderkopfes und auf der oberen Seite in einige zungenförmige Enden getheilt, so dass man ganz deutlich sehen konnte, dass es ein brennendes Gas sei. Einen Moment blieb die Flamme auf der Entstehungsstelle haften, dann machte sie gegen Süden, in welcher Richtung auch mein Wagen fuhr, mehrere Sätze. Es waren in der That Sprünge, etwa von der Länge eines menschlichen Schrittes. Nach mehreren Sätzen wurde sie immer kleiner und verlosch endlich in einer Entfernung von etwa 10 oder 12 Schritten von der Stelle ihres Aufleuchtens.

Es fand keine Explosion statt. Der Wagen fuhr im Flugsande langsam und beinahe ohne Geräusch, so dass man den geringsten Knall in der Stille der Morgendämmerung gehört hätte. Ich und mein Kutscher sahen aber bloss die Flamme, die übrigens auch durch ihren äusseren Habitus Nichts von einer Explosion zeigte. Im Gegentheil sah man ganz genau, dass es ein leichtes, feines und so zu sagen dünnes, loses Ding war, welches wie eine Gasflamme von der Luftströmung von dannen geweht flackerte.

Ihre Bewegung war sehr rasch, so rasch, wie die eines schnellfahrenden Wagens. Es war unzweifelhaft, dass der Luftzug die flackernde Erscheinung mit sich fortraffte, wodurch die Bewegung etwas ans Tanzen erinnerte.

Es war zwar eine frühe Morgenstunde, aber man konnte im Zwielichte bereits alle Gegenstände ganz gut unterscheiden.

Mich nimmt es nicht Wunder, dass das Volk in solchen Erscheinungen etwas Geisterhaftes erblickt; denn in einer Einöde, in der stillen, menschenleeren Steppe besitzt ihr plötzliches Aufleuchten, ihr rasches, lautloses Dahinhüpfen und das spurlose Verschwinden in der That etwas Gespensterhaftes. Auch kann man dieselben beim Tageslicht unmöglich bemerken, da die zarte lichte Flamme durch die Sonnenstrahlen unsichtbar gemacht werden muss.

Die betreffende Stelle war, wie gesagt, trockener Sandboden. Etwa 300 Meter davon entfernt giebt es zwar einen seichten Sumpf, aus dem aber das Irrlicht nicht entspringen konnte.

Budapest, den 15. Februar 1896. [4507]

Prof. Karl Sajó.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 337. Jahrg. VII. 25. 1896.

Steinkohlenrauch, Rauchbelästigung und Rauchschaden.

Von Otto Vogel.

(Schluss von Seite 372.)

Ueber die Wirkung, welche der Steinkohlenrauch auf die Gesundheit des Menschen ausübt, waren die früheren Gelehrten, wie man sich leicht denken kann, sehr verschiedener Meinung. Die älteren Schriftsteller waren meist grosse Gegner der Steinkohlenfeuerung. So sagt z. B. Johann Hübner in seinem 1731 in „sechster, mit allem Fleiss verbesserter Auflage" erschienenen „Natur-, Kunst-, Berg-Gewerkk- und Handlungslexikons": „Sie (die Steinkohlen) geben aber einen sehr bösen und corrosiven Rauch von sich, welcher der Brust und Lungen sehr gefährlich und ohne Zweifel Ursach daran ist, dass, wie ein gewisser Engländer meldet, der dritte Theil der Einwohner von London an der Schwind- und Lungensucht sterben."

In ähnlicher Weise äusserte sich schon früher Büntingen (1693): „Weil die Engelländer unter allen occidentalischen Völkern die allerübelste Diät halten, indem sie aus Tag Nacht und Nacht Tag machen, des Mittags schlaffen und des Nachts sauffen . . . . . weil die Engelländer in offenen Caminen die Steinkohlen brennen . . . . weil zum öffteren giftige Arten der Steinkohlen sich allda finden, durch dessen Dampf des Menschen Gesundheit leicht gefährdet wird". —

Warum der Steinkohlenrauch schädlicher ist als der Holzrauch, das erfahren wir von Stephen Hales. In seinem 1748 erschienenen Buche: „Statick der Gewächse" heisst es auf Seite 171: . . . . „Daher rühret auch, dass Holzrauch der Lunge zwar beschwerlich ist, aber keine Erstickung, wie Steinkohlenrauch thut, verursacht; denn dieser hat mehr schwefeliche Theile und weniger wässerige Dünste".

Andere Schriftsteller des vorigen Jahrhunderts halten dagegen den Steinkohlenrauch für ganz besonders der Gesundheit zuträglich! So sagt z. B. Karl August Scheidt:

„Die Steinkohlen bestehen aus solchen Dingen, die, wenn sie angezündet werden, ausdämpfen und die Luft von feuchten ungesunden Dämpfen reinigen". — „Ehe in England Steinkohlen gebrannt wurden, waren die Einwohner mit mehreren skorbutischen Krankheiten als jetzo geplagt". Geheimrath Hofmann, Lehrer der hohen Schule zu Halle und sein Kollege Johann Gottlob Grüger, ersterer in seiner Schrift „*de vapore carbonum fossilium innoxio*" und letzterer in seinen im Jahre 1746 herausgegebenen „Gedanken von der Steinkohle", sprechen sich in gleichem Sinne aus und letzterer versichert, „dass, da das Salz zu Halle noch mit Holz gesotten worden, die

wässerigen Dünste der Salzsohle zu öfteren skorbutischen Krankheiten derer Salzsieder Gelegenheit gegeben, welche nunmehro, da das meiste Salz bey Steinkohlen gesotten wird, nicht mehr zu spüren wären".

Am deutlichsten spricht sich indessen wohl **Maximilian Leopold** des heiligen Römischen Reiches **Freiherr von Cronegg** aus, indem er in seinem 1773 in Ingolstadt veröffentlichten Buche: „Nützliche Anwendung der Mineralien in den Künsten und wirthschaftlichen Dingen" Seite 65 sagt: „Es ist ein dummes Vorurtheil des Pöbels, dass man glaubet, sie (die Steinkohlen) seyn der Gesundheit nachtheilig; vielmehr weis man von Gegenden, wo zuvor alle Jahre sich anstekkende Seuchen geäussert, dass diese durch den Gebrauch der Steinkohlen von dort gänzlich verbannet worden sind. Es ist freylich der Geruch dieser Kohlen nicht der angenehmste; allein auch der Rauch des Holzes hat diese Beschwerniss in sich; wenn man aber in Betrachtung zieht, dass der Rauch abgeleitet wird, so verbessert dessen Säure die Luft, und bewahret für die Krankheiten".

Man kann über die zuletzt erwähnten Aeusserungen denken, wie man will; soviel ist indessen sicher, dass der üble Geruch des Steinkohlenrauches immer und überall zu Klagen Anlass gegeben hat. Unter diesen Umständen fehlte es nicht an Vorschlägen, den Steinkohlenrauch **unschädlich** zu machen.

Georg Agricola (1542), der Vater der Hüttenkunde, war der Ansicht, dass durch Aufwerfen von Salz der hässliche Geruch der Steinkohlenfeuer verschwinde, und der Rauch dann der Gesundheit nicht schade.

Um „den bösen Geruch der Stein-Kohlen zu temperiren und auch die Kohlen selbst zu menagiren" nehmen nach **Hübner** „die Lütticher und Brabanter eine Parthie Steinkohlen, stossen solche zu gröblichem Pulver, vermischen solches hernach mit Leim (Lehm), Mörtel oder Kalck, den die Maurer-Leute brauchen, machen hernach aus der Massa kleine Kuchen, wie ein ziemlicher Laib Brot, lassen solchen im Sommer an der Sonnen wohl austrocknen, und legen des Winters einen solchen Kuchen in Ofen oder Camin, da es denn eine treffliche und langwährende Hitze von sich giebet, bey welcher die Braten sich wohl braten lassen".

Ein anderes Mittel, um die Steinkohlenheizung allgemeiner einzuführen und die Rauchbelästigung zu beheben, bestand in dem „**Entschwefeln**" der Kohle, oder wie wir heut sagen würden, im **Verkoken der Steinkohle**. Im Allgemeinen schreibt man diese Erfindung den Engländern zu, und in der That wurde schon im Jahre 1587 ein englisches Patent hierauf ertheilt. Drei Jahre später erhielt der Dean of York eine Licenz, Steinkohle zu reinigen und sie von ihrem unangenehmen Geruche zu befreien. —

Ich könnte noch eine ganze Reihe englischer Patente aus der Zeit von 1670 bis zu Beginn unseres Jahrhunderts anführen, will aber statt dessen den Beweis erbringen, dass man ebenso früh wie in England auch bei uns an die Entschwefelung der Steinkohlen gedacht hat.

Es war kein geringerer als **Herzog Julius von Braunschweig-Lüneburg**, welcher zuerst (1584) auf die Idee kam, die Steinkohlen abzuschwefeln oder zu verkohlen. Er äusserte sich über das einzuschlagende Verfahren: „Item, dass man soll Steinkohlen nehmen, dieselben mit verdembtem Feuer wohl verlutieret, glühen, damit der Dunst und *spiritus sulphuris* mit verraucht . . auf dass man die Kohlen soviel bequemlicher zum Stubenheizen, Feuer-Kaminen und Schornsteinen ohne grossen Rauch und lästigen Gestank gebrauchen kann".

Um dieselbe Zeit (Ende des XVI. Jahrhunderts) machte ein anhaltischer Münzmeister **Daniel Stumpfelt** „eine Invention, den Steinkohlen den Gestank, die Wildigkeit und Unart zu benehmen, damit dieselben in schwarzen und anderen Feuerwerken könnten gebraucht werden".

Landgraf Wilhelm von Hessen liess ebenfalls eine der Steinkohle ähnliche Braunkohle abschwefeln und die abgeschwefelte Kohle zum Kalkbrennen und zu anderen Zwecken verwenden.

Aber nicht nur die Kokerei im Allgemeinen, auch der „Koksofen mit Gewinnung der Nebenprodukte" ist eine echt deutsche, aus dem vorigen Jahrhundert stammende Erfindung, und kein Geringerer als **Goethe** selbst macht uns die erste Mittheilung darüber. Im X. Buch von „Wahrheit und Dichtung" schildert er die Besichtigung der Dudweiler Steinkohlengruben und seinen Besuch bei Herrn **Stauf**, den er scherzhaft „Kohlenphilosoph" nennt. „Hier fand sich eine zusammenhängende Ofenreihe, wo Steinkohlen abgeschwefelt und zum Gebrauch bei Eisenwerken tauglich gemacht werden sollten; allein zu gleicher Zeit wollte man Oel und Harz auch zu Gute machen, ja sogar den Russ nicht missen, und so unterlag den vielfachen Absichten alles zusammen". Leider war der Erfolg ein sehr geringer, denn **Goethe** bemerkt dazu: „Bei Lebzeiten des vorigen Fürsten trieb man das Geschäft aus Liebhaberei, auf Hoffnung; jetzt fragte man nach dem unmittelbaren Nutzen, der nicht nachzuweisen war". —

Wir haben im Vorstehenden der Vorgänge gedacht, welche sich bei der Verbrennung abspielen, die Ursachen der Rauchbildung erläutert, gesehen, welche Ansicht man früher hatte über den Einfluss, den der Rauch auf die Gesundheit der Menschen ausübt, wir haben gesehen, in welcher Weise man bestrebt war, den lästigen Geruch des Rauches zu beseitigen, und

nun wollen wir auch ganz kurz jener Mittel gedenken, die uns zu Gebote stehen, um den Rauch radikal unschädlich zu machen, also ganz zu beseitigen, bezw. die Rauchbildung zu verhüten. Die fast zahllosen Vorschläge, das Rauchen der Schornsteine zu verhüten, bezwecken entweder die Beseitigung des gebildeten Rauches oder die Verhütung der Bildung desselben. Zu ersteren Mitteln gehören die sog. Russfänger, das Waschen des Rauches, Verbrennen des Rauches in denselben Feuern oder besser in verschiedenen Feuern; dazu kommt noch in neuerer Zeit der Versuch, den Russ auf elektrischem Wege niederzuschlagen.

Richtiger ist es jedenfalls, die Rauchbildung von Anfang an zu verhüten, und hierzu giebt es verschiedene Mittel. Die Hauptbedingung für die Erzielung rauchloser Verbrennung ist und bleibt eine hohe Temperatur der Flamme, und wenn man sich dies stets vergegenwärtigt, dann kann man auf jedem gewöhnlichen Rost rauchfrei heizen. Am leichtesten erreicht man hier Rauchfreiheit, wenn man vor dem Einlegen frischer Kohle die alte Kohle auf dem Rost zurückschiebt und die erstere dann vorn an die Thür hinlegt. Die frische Kohle wird durch die strahlende Wärme des Feuers entgast, die Gase müssen dann über das auf dem rückwärtigen Theil des Rostes liegende Feuer streichen und werden dabei vollständig verbrannt.

Die beste und sicherste Lösung bleibt indessen die Vergasung des Brennmaterials, die Gasheizung und der Gasmotor. Durch diese wäre nicht nur die Rauchbelästigung, sondern auch der Rauchschaden, auf den ich jetzt noch ganz kurz zurückkommen will, mit einem Schlage aus der Welt geschafft.

Unter Rauchschaden versteht man im Besonderen die Waldbeschädigung durch Rauchwirkung. Positive für sich allein genügende Kriterien zur sicheren Zurückführung eines effectiven Waldschadens auf Entstehung durch schädliche Einwirkung von Beimengungen der Atmosphäre giebt es nicht. Nach Dr. Borggreve ist das beste — allerdings negative — Kriterium für Entstehung eines Waldschadens durch Rauch die Unmöglichkeit, den vorhandenen Schaden auf andere Ursachen zurückzuführen. Hierbei muss allerdings vorausgesetzt werden, dass die beschädigten Theile des Waldes sich innerhalb eines Kreises befinden, welcher einen Radius von in der Regel etwa 200—500, im allerungünstigsten Falle von 1500 m besitzt und auf dessen Peripherie genau im Westen die schädigende Rauchquelle sich befindet. Eine völlige zerstörende Wirkung des Rauches macht sich nur in den nahe an die Rauchquelle grenzenden Waldtheilen bemerkbar. Sie nimmt mit der steigenden Entfernung von dieser schnell ab. Dr. Borggreve hat in allen ihm bekannt gewordenen Fällen über 4 km zweifellose Rauchschäden-Wirkungen nicht wahrnehmen können. In der Ebene betrug der Radius des Bezirkes, in dessen Grenzen die letzten Spuren von Rauchschäden verloren gingen, in keinem einzigen Falle 2 km. Der Radius des nur durch Steinkohlenrauch erzeugten Schadenbezirkes wurde selbst bei dem gewaltigsten Kohlenverbrauch zu kaum 0,5 km gefunden. Diese Thatsachen finden ihre Erklärung in der mit der fortschreitenden Entfernung von der Rauchquelle zunehmenden Verdünnung der dem Rauche beigemengten schädlichen Stoffe, welche ihre verderbliche Wirkung nur dann entfalten können, wenn sie in bestimmter Concentration vorhanden sind. Die eigenthümliche Form des Schadenbezirkes einer Rauchquelle wird bedingt durch die Thatsache, dass in Deutschland in der Regel an fast $^3/_4$ aller Tage im Jahre westliche Winde wehen, und dass diese westlichen Winde fast allein die für die Entstehung von Schaden erforderlich scheinenden Nebel führen. Rauchbeschädigungen treten aber, besonders beim Nadelholz, fast ausschliesslich im Vorsommer nach Nebeln auf, und zwar an den Trieben des laufenden Jahres. Nur die Wiederholung dieser Beschädigungen hat das immer weiter fortschreitende Kränkeln und das schliessliche Absterben der Bäume zur Folge.

Das sicherste und allgemeinste Symptom für eine wahrscheinliche Schadenwirkung durch Rauch an den Grenzen eines solchen Bezirkes ist die Zerstörung der Bodenvegetation genau unter der Traufe der Bäume an Stellen, wo übrigens eine solche — spontan sich immer wieder ansiedelnde — Bodenvegetation durch die blosse Entziehung der Sonnenwirkung noch nicht ausgeschlossen wäre. Als weiteres allgemeines Symptom dafür, dass Rauchwirkung in Frage kommen kann, ist das Vorhandensein starker, leicht abfärbender Russbezüge an den Zweigen und Blattorganen anzusehen. Die Russtheilchen nehmen im Luftraum etwa denselben Weg wie die Gase, nur gelangen sie nicht so weit und vertheilen sich viel weniger schnell. Ferner kann als Symptom eines vorhandenen Rauchschadens der Umstand gedeutet werden, dass die nach der Rauchquelle zu belegenen Randbäume bis auf 10 bis 20 m einwärts, sowie alle über das obere Bestandsniveau hervorragenden Stämme die etwaige Beschädigung stärker zeigen, als das Innere des geschlossenen Bestandes. Bei Nadelhölzern speciell kann das völlige oder fast völlige Fehlen eines oder mehrerer derjenigen Nadel-Jahrgänge, welche nach der ererbten Anlage der Species eigentlich am völlig ungestört wachsenden Baume noch vorhanden sein müssten, als Symptom eines Rauchschadens gelten.

Ueber das eigentliche Wesen des Rauch-

schadens gelangte Borggreve bei seinen Untersuchungen zu einer Anschauung, die von den bisher gültigen ganz wesentlich abweicht.

Die von Freytag aufgestellte sog. Corrosionshypothese verwirft er völlig. Freytag nimmt an, dass die in den Rauchgasen enthaltene schweflige Säure nach der Oxydation zu Schwefelsäure sich mit den Nebeltröpfchen an den Blattorganen niederschlägt. Durch Verdunstung des Wassers von den gebildeten, den je tiefsten Punkten anhaftenden Tropfen erlangt dieselbe allmählich eine solche Concentration, dass sie an den Berührungsstellen durch Wasserentziehung die bekannte „Schwefelsäure-Verbrennung“ und damit die rothen Fleckenränder u. s. w. bewirkt.

Demgegenüber weist Borggreve nach, dass es nicht, wie Freytag's Hypothese dies verlangt, die unteren Parthien, sondern die in stets mehr oder weniger steilen Winkeln nach oben gerichteten Spitzen der Nadeln bei Fichten wie bei Kiefern sind, welche zunächst die Schädigung zeigen, und dass auch an den Seitentrieben die nach oben gerichteten Nadeln mindestens ebenso stark beschädigt sind, wie die nach unten gerichteten.

Auch die Stöckhardt-Schröder'sche Hypothese, nach welcher die schweflige Säure von der Gesammtheit der Blätter direct aus der Luft aufgenommen werden und dann die Wachsthumsstörungen durch Beeinträchtigung der Blattverdunstung erzeugen soll, betrachtet Borggreve als nicht genügend erwiesen, wenn er auch die Möglichkeit einer directen Aufnahme der schwefligen Säure aus der Luft von der Gesammtfläche der Blätter, ohne wesentliche Betheiligung der Spaltöffnungen, nicht geradezu in Abrede stellt. Die Thatsache der directen Blattaufnahme ist jedenfalls durch die bisher angestellten Versuche nicht endgültig entschieden. Vielmehr sprechen viele Thatsachen für die wahrscheinlich ausschliessliche, mindestens aber die Regel bildende Aufnahme der im Rauch enthaltenen schädlichen Stoffe durch die Wurzeln, welche ja auch die Aufnahme der sonstigen, nährenden oder schadenbringenden Mineralstoffe vermitteln.

Borggreve ist also folgender Ansicht: Die in den Rauchgasen vorhandenen giftigen Stoffe, speciell die schweflige Säure, lösen sich bei feuchtem Wetter — aber auch nur bei diesem — in dem den Blattorganen anhaftenden Wasser, tropfen mit diesem ab, gelangen in den Boden, werden dort von den Wurzeln aufgenommen und durch den Saftstrom in erster Linie den heurigen Blattorganen zugeführt, in welchen sie alsdann ihre verderbliche Thätigkeit entfalten. Die grösste Menge des mit schädlichen Stoffen beladenen Wassers gelangt unter der Traufe des Baumes in den Boden. Hieraus erklärt sich in ungezwungener Weise die auffallende Zerstörung der Bodenvegetation unter der Traufe der von Rauchschäden heimgesuchten Bäume.

Bei den vorstehenden Ausführungen ist meist stillschweigend vorausgesetzt, dass der fast allein in Frage kommende schädliche Bestandtheil des Rauches die schweflige Säure ist. Dies ist zweifellos zutreffend für den Steinkohlenrauch, sowie für sehr viele Arten von Hüttenrauch.

Thatsächliche acute Beschädigungen durch Rauch sind viel seltener, als man anzunehmen geneigt ist. Es muss aber eine ganze Reihe von mehr oder minder zufälligen, theils bisher schon bekannten, theils von Borggreve erst jetzt aufgeklärten Vorbedingungen zeitlich und örtlich genau zusammentreffen, damit eine erhebliche Schädigung zu Stande kommt.

Aus den vorstehenden Darlegungen dürfte man die Ueberzeugung gewinnen, dass auf dem im Vorstehenden behandelten Gebiete noch sehr viel für den denkenden, nie rastenden Menschengeist zu thun bleibt. Jeder rauchende Schornstein ist eigentlich ein Armuthszeugniss, das wir uns selbst ausstellen. Allein die richtige Zeit ist noch nicht gekommen, das Bedürfniss nach Beseitigung dieses Uebelstandes ist noch nicht gross genug. Unsre Nachfolger werden auch hier Wandlung schaffen, und es wird einst eine Zeit kommen, in der man unsre armseligen Heizeinrichtungen ebenso mitleidig belächeln wird, wie wir dies z. B. hinsichtlich der ersten Dampfmaschinen können. *Tempora mutantur!* Vergleicht man die heutigen Verhältnisse mit denen, welche noch vor fünfzig Jahren in allen industriellen Ländern herrschten, so muss man staunen über den Umschwung, der sich in dieser kurzen Spanne Zeit vollzogen hat. „Fast könnte man es eine Ueberfülle an Kraft nennen, in der die Menschheit schwelgt, seit es ihr gelungen ist, die unterirdischen Kohlenschätze zu erschliessen und ihren Zwecken dienstbar zu machen, und wenn man die gegenwärtige Generation auch nicht von dem Vorwurf der Verschwendung freisprechen kann, so gebührt ihr doch andererseits das Verdienst, sich mit Hülfe des schwarzen Gutes, das sie dem Erdschooss entnimmt, zu einer geistigen Höhe gehoben zu haben, wie sie vorher nie, auch in dem vielgepriesenen hochklassischen Alterthum nicht, erreicht worden ist“.

Mit Recht nennt man unser Jahrhundert das eiserne. Mit noch mehr Recht könnte man es das Zeitalter der Steinkohle nennen, denn diese bildet erst die eigentliche Grundlage unsrer heutigen materiellen Entwickelung, und von dieser hängt wiederum das Wohl und Wehe des Einzelnen und der Gesammtheit — des Staates ab. [4462]

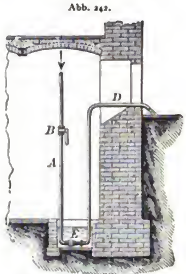
Ueber Strahlapparate.

Von E. Rosenboom.

(Schluss von Seite 379.)

Die bisher behandelten Strahlapparate arbeiten alle mit Dampf oder gepresster Luft als Betriebsmittel; in Folgendem seien noch einige Wasserstrahlapparate besprochen. Der einfachste, vielfach angewandte ist die Wasserstrahl-Kellerpumpe oder der Wasserstrahlelevator in den verschiedensten Anwendungsarten und Anordnungen. Die Wirkungsweise ist die Eingangs besprochene der sämmtlichen Strahlapparate; mit Hülfe eines den Apparat durchströmenden Wasserstrahles wird die zu hebende Flüssigkeit angesaugt und gemischt mit der treibenden Flüssigkeit in die Höhe gefördert. Es bedarf also nur des Oeffnens des Druckwasserventiles, um die Wasserstrahl-Kellerpumpe in Betrieb zu setzen und ohne jede Ueberwachung dauernd in Betrieb zu halten.

Abb. 242.



Nichtsaugende Wasserstrahl-Kellerpumpe.

Abb. 243.



Saugende Wasserstrahl-Kellerpumpe.

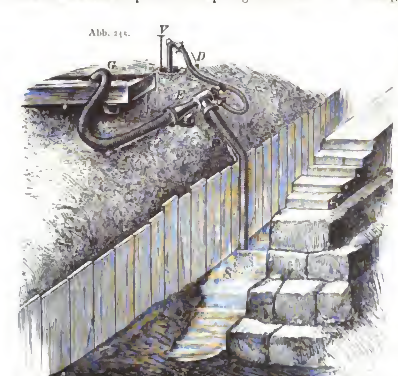
Wenn die Apparate auch keinen hohen Wirkungsgrad haben, so werden sie doch wegen dieser Einfachheit und Sicherheit des Betriebes, sowie wegen des Fehlens beweglicher Theile, wodurch Abnutzung und Reparaturbedürftigkeit ausgeschlossen sind, zur Entwässerung von Kellern, Baugruben, in Bergwerken u. s. w. seit Jahren in vielen tausend Ausführungen angewandt und haben sich in allen Kreisen der Technik zahlreiche Freunde erworben. Die Wasserstrahlapparate werden als nichtsaugende und saugende construirt; bei ersteren liegt oder steht der Apparat im Wasser und dieses strömt demselben durch ein Sieb zu; letztere saugen durch ein besonderes Saugerohr das Wasser selbst an. Die Abbildungen 242 und 243 zeigen die einfachste Anordnung einer nichtsaugenden und einer saugenden Wasserstrahl-Kellerpumpe. In beiden Abbildungen ist *E* der Strahlapparat, *A B* die Betriebswasserleitung mit Absperr-

Abb. 244.

Verwendung des Wasserstrahlelevators zum Sümpfen in Bergwerken.

ventil und D das Ausgussrohr des geförderten Wassers.

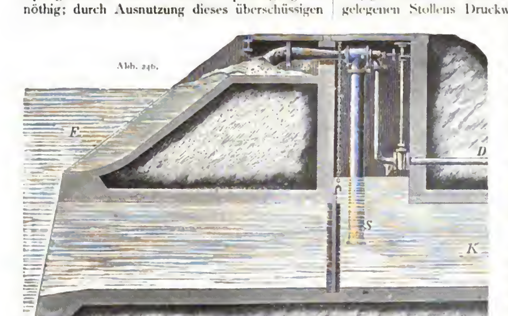
Kleinere Wasserstrahlpumpen dieser Art werden vielfach als Wassersparer bei Springbrunnen angewandt; in den meisten Fällen hat man bei Springbrunnen mehr Druck zur Verfügung als nöthig; durch Ausnutzung dieses überschüssigen Wasserdruckes kann man viel Wasser sparen, indem durch eine in der Wasserzuleitung angebrachte, in dem Springbrunnenbassin liegende Strahlpumpe ein Theil des ausgeworfenen Wassers mitgerissen und wiederholt aus dem Mundstück ausgeworfen wird.



Darstellung der Anwendung eines transportablen Wasserstrahlelevators zum Entwässern einer Baugrube.

In Bergwerken finden Wasserstrahlelevatoren in manchen Fällen vortheilhafte Anwendung; so können z. B. kleinere Wassermengen von den Arbeitsstellen vor Ort in Stollen, welche kein Gefälle zum Sumpf (Sammelstelle der Grubenwässer) haben, aus welcher die Wasserhaltungsmaschine saugt, leicht durch bewegliche mit Saugeschlauch versehene Wasserstrahlpumpen mittelst Druckwassers aus dem Steigerohr der Hauptpumpmaschine nach dem Sumpf gefördert werden. Oder es kann ein Wasserstrahlelevator zum Sümpfen (Wasserbeseitigung) tiefliegender, von der Hauptwasserhaltung nicht erreichbarer Strecken unter Benutzung des in höher gelegenen Stollen gesammelten Wassers als Betriebswasser verwendet werden, wobei das Druckwasser und das aus dem tiefen Sumpf geförderte Wasser zusammen in den Sumpf der Hauptpumpmaschine ausgegossen wird.

Eine solche Einrichtung ist in Abb. 244 dargestellt; die Wasserhaltungs-(Pump-)Maschine P liegt so hoch, dass sie das Wasser aus dem tiefsten Stollen B_1 nicht absaugen kann; dagegen steht aus dem Sumpfe R eines höher gelegenen Stollens Druckwasser zur Verfügung. Dasselbe wird durch die Leitung D mit Absperrventilen V und V_1 dem dicht über dem tiefsten Sumpfe aufgestellten Wasserstrahlelevator zugeführt, welcher die sich hier sammelnden Wässer durch das Rohr C in die Saugekammer der Wasserhaltung hebt.



Darstellung der Anwendung eines Wasserstrahlelevators zur Kanalentwässerung.

Wo Druckwasser zur Verfügung steht, also in den meisten grösseren Städten, eignen sich transportable Wasserstrahlelevatoren sehr gut zum Auspumpen grösserer Baugruben, z. B. bei Kanalisationsarbeiten, Fundirung von Wasserbauten u. s. w. Abbildung 245 zeigt eine solche Anwendung zur Entwässerung einer Baugrube. Der

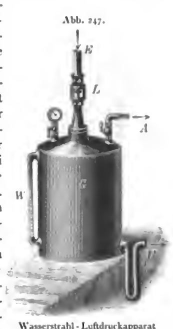
Elevator E wird mittelst des Druckschlauches D aus dem Hydranten V mit Betriebswasser versorgt und giesst das durch das Sieb S angesaugte Wasser in das Gerinne G. In Städten, wo bei hohem Wasserstande eines benachbarten Flusses oder des Hafens das Kanalsystem keinen Abfluss mehr hat, verdient die Kanalentwässerung durch Wasserstrahlelevatoren Beachtung, weil durch sie häufig in einfacher Weise die Abführung der Kanalwässer bewirkt werden und hierdurch die Anlage kostspieliger, vielleicht jahrelang unbenutzt liegender Pumpmaschinen erspart werden kann.

Eine solche Kanalentwässerung zeigt Abbildung 246; K ist das Hauptsiel, dessen gewöhnlicher Abfluss nach dem Flusse F wegen des Hochwassers durch einen Schützen geschlossen ist; E ist wieder der Elevator, D die Druckwasserzuleitung mit Ventil V; das Kanalwasser wird durch das Saugerohr S angesaugt und durch den Ausguss G in den Fluss abgeführt.

Wo Hochdruckwasser vorhanden ist, z. B. in Städten oder besonders bei Hafenanlagen mit Hochdruckwasser-Kraftversorgung (vgl. *Prometheus* 1895, S. 433), können Wasserstrahlelevatoren als Feuerspritzen verwendet werden, indem ein Strahl des der hydraulischen Betriebsanlage entnommenen hochgepressten Wassers (meist 50 Atmosphären Pressung) dazu benutzt wird, um grosse Wassermengen aus der gewöhnlichen städtischen Wasserleitung oder auch Wasser ohne Druck mit 6 bis 8 Atmosphären Pressung in die Flammen zu werfen. Im Hamburger Freihafengebiet befinden sich in den Strassen 15 Körtingsche Hochdruck-Wasserstrahlelevatoren von je 1600 Liter Leistungsfähigkeit pro Minute, ausserdem in den ausgedehnten Speicheranlagen noch 134 Stück von 700 Liter stündlicher Leistung; die Freihafenanlage in Bremen ist mit 50 solchen Apparaten ausgerüstet.

Ebensowohl wie Flüssigkeit kann durch Wasserstrahlapparate auch Luft angesaugt sowie gepresst werden, und bei manchen der besprochenen Anwendungsarten der Dampfstrahl-Luftsauge- und Luftdruckapparate können statt dieser auch Wasserstrahlapparate angewandt werden. Durch Wasserstrahl-Luftpumpen kann eine fast vollständige Luftleere erzeugt werden; in saugender Anordnung dienen sie zum Entlüften von Gefässen, zum Abdampfen von Flüssigkeiten unter Vacuum, zur Ansaugung von Heberleitungen sowie Saugeleitungen von Centrifugalpumpen, Entlüften von Saugewindkesseln, ferner zum Heben von Petroleum und Oel in Kaufmannsläden; mit drückender Wirkung zur Erzeugung von Druckluft für Löthzwecke, Gebläse, zum Belüften von Wasser in Fischbehältern u. s. w. Die Apparate werden vielfach wegen ihrer Bequemlichkeit in den physikalischen und chemischen Laboratorien der Universitäten, Schulen, Untersuchungsanstalten, Apotheken u. s. w. angewandt; man braucht zur Inbetriebsetzung nur einen Wasserleitungshahn durch einen Gummischlauch mit einem Ansatzrohre des Apparates zu verbinden. Abbildung 247 zeigt einen Wasserstrahl-Luftdruckapparat für Löthzwecke; die an die Wasserleitung E angeschlossene Luftdruckpumpe L drückt Luft in den Behälter G mit Wasserstandsglas W; das Wasser fliesst continuirlich bei U ab; die gepresste Luft entweicht bei A.

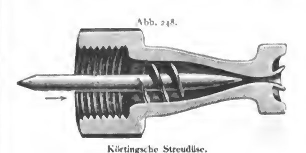
Abb. 247.



Wasserstrahl-Luftdruckapparat für Löthzwecke.

Es lag nahe, ähnlich wie die früher besprochenen Dampfstrahlventilatoren auch Wasserstrahlapparate zur Ventilation zu verwenden; die gewöhnlichen Wasserstrahlejektoren eignen sich aber hierzu wenig, da der aus einer Düse entströmende volle Strahl des Betriebswassers nicht die Fähigkeit

Abb. 248.



Körtingsche Streudüse.

hat, grosse Luftmengen mitzureissen, während er für geringe Luftmengen und grössere Luftleere oder Luftdrucke in bester Weise wirkt. Um grosse Luftmengen fort zu bewegen, soll der Strahl des Betriebswassers möglichst fein in Form eines Kegelmantels vertheilt werden, dabei aber doch wenig von seiner Energie verlieren; dieser Zweck wird sehr gut von der Körtingschen Patentstreudüse erfüllt (Abb. 248). Im Innern dieses auf das Ende der Druckwasserleitung zu schraubenden Mundstückes befindet sich eine centrale Spindel mit Schraubengang; Letzterer legt sich dicht an die Innenwand der Düse an. Das ausströmende Wasser ist gezwungen, diesem Schrauben-

Abb. 249.



Wasserstaubventilator.

gange zu folgen, wird hierdurch in schnelle Drehung versetzt, so dass es beim Verlassen des Mundstückes in Folge des Zusammenwirkens der vorwärts treibenden und der Centrifugalkraft einen Kegel aus fein vertheiltem Wasserstaub bildet. Je nach dem Druck, der Weite der Düse, der inneren Construction des Schraubenganges und der Form der Düsenmündung ist die Form dieses Streukegels mehr lang und spitz oder breit. Ausser zu vielen anderen Verwendungszwecken, z. B. Anfeuchtung der Luft in Wohnräumen, Webereien, bei Centralluftheizungen etc., hat dieser sehr einfache und leistungsfähige Zerstäuber, wie oben erwähnt, zur Ventilation Verwendung gefunden; Abbildung 249 zeigt die einfache Anordnung eines solchen **Wasserstaubventilators**; je nachdem das eine oder das andere Ende des Rohres nach dem zu lüftenden Raume oder durch geschlossene Leitung nach aussen geführt ist, hat man absaugende oder einpressende Wirkung (Aspiriren oder Pulsiren). Die Form für die Anwendung ist sehr verschieden je nach dem Zwecke; in Abbildung 250 ist ein Ventilator mit eisernem, ofenartigem Mantel mit absaugender Wirkungsweise zur Lüftung von Wohnräumen, Schulen, Bureaux, Restaurationen u. s. w. dargestellt. Der Ventilator steht senkrecht mit dem offenen Ende nach oben; *WE* ist die Wassereinleitung; *LE* der Lufteintritt von aussen; *LA* der Luftaustrittstutzen; an denselben wird ein Rohr angeschlossen, durch welches die aus dem Zimmer abgesaugte Luft nach aussen geführt wird. Bei *WA* fliesst das Wasser ab. Die Leistungsfähigkeit dieser Apparate ist bei geringem Betriebswasserverbrauch eine sehr hohe; die kleinsten Modelle fördern bei 3 Atmosphären Wasserdruck 250 cbm Luft stündlich, die grösseren bis zu 1500 cbm.

Abb. 250.



Wasserstaubventilator mit absaugender Wirkungsweise.

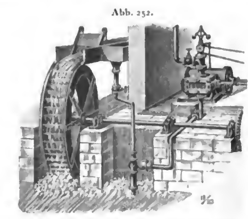
Abb. 251.

Wasserstrahl-condensator.

Zu gleichen Zwecken und in ganz ähnlicher Anordnung wie die vorne beschriebenen Pressluftventilatoren werden auch obige Wasserstaubventilatoren angewandt; nicht jedes Bergwerk hat Pressluft, dagegen hat wohl jedes Druckwasser zur Verfügung zum Betriebe dieser Apparate. Es ist hierbei von Wichtigkeit, dass es möglich ist, mit denselben die Luft beliebig unter grösseren Druck zu setzen und so den verschiedenen mit Länge und Weite der Luttenleitungen sich ändernden Anforderungen zu folgen.

Ausser zur eigentlichen Lüftung eignen sich die Wasserstaub-Ventilatoren gut zur Absaugung von Staub und Gasen in Fabriken, sowohl für ganze Räume, wie einzelne Arbeitsstellen, z. B. Kreissägen, Schmirgelscheiben und dergleichen.

Abb. 252.



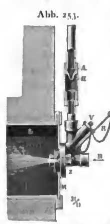
Darstellung der praktischen Anwendung eines Wasserstrahlcondensators.

Von den verschiedenen Anwendungen der Wasserstrahl-Apparate seien schliesslich noch die **Strahlcondensatoren** erwähnt. Das sind Apparate, bei denen mit Hülfe eines Wasserstrahles der Abdampf von Dampfmaschinen in gleicher Weise condensirt wird, wie das sonst bei Condensationsmaschinen durch Luftpumpen-Condensatoren geschieht; wo Wasser mit etwas Gefälle zur Verfügung steht, kann durch solche Strahlcondensatoren kostenlos in einfachster Weise der Nutzen der Condensation — Mehrleistung der Dampfmaschine bezw. weniger Kohlenverbrauch bei derselben Leistung — erzielt werden, und zwar ohne die bei Einspritzcondensatoren erforderliche Luftpumpe, so dass die Strahlcondensatoren auch bei kleinen und schnelllaufenden Dampfmaschinen, bei denen Einspritzcondensatoren keinen Nutzen mehr schaffen bezw. nur mangelhaft oder gar nicht arbeiten, mit Vortheil benutzt werden können. In Abbildung 251 ist ein Strahlcondensator im Schnitt dargestellt; bei *W* tritt das Wasser ein; der Stutzen *C* wird mit dem Schieberkasten der Dampfmaschine ver-

bunden, so dass der Abdampf hier einströmen kann; derselbe tritt durch die vielen schrägen Oeffnungen in die Düse zu dem kalten Wasser und condensirt, wodurch ein hohes Vacuum erzeugt wird; das Betriebswasser nebst dem condensirten Dampfe strömt durch die Düse bei *D* aus. Die Anwendung eines solchen Wasserstrahl-Condensators zeigt Abbildung 252. Hier wird das Gefälle eines oberschlägigen Wasserrades ausgenutzt zur Erhöhung der Leistung einer Reservedampfmaschine in der Zeit, wenn die Wasserkraft für die erforderliche Arbeitsleistung nicht ausreicht. Auch wenn das Wasserrad selbst arbeitet, ist es vortheilhaft, einen Theil des Wassers für die Condensation in dem Strahlapparat zu verwenden, indem diese Wassermenge hierbei eine erheblich grössere Nutzwirkung hervorbringt, als im Wasserrade.

Wo kein Gefällswasser zur Verfügung steht, können besonders construirte Apparate, die Körtingschen Patent-Universal-Condensatoren angewandt werden; bei diesen saugt der Abdampf selbst das zur Condensation erforderliche Wasser an und ertheilt demselben in der Mischdüse eine solche Geschwindigkeit, dass es befähigt ist, trotz des erzeugten Vacuums unter Ueberwindung des atmosphärischen Gegendruckes auf der anderen Seite der Düse auszutreten.

Abb. 253.

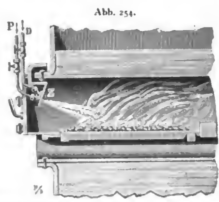


Dampfstrahlzerstäuber-Einrichtung zur Masutfeuerung.

Zum Schluss seien noch kurz die Dampfstrahlzerstäuber für flüssige Brennmaterialien besprochen, wenn dieselben auch keine Strahlapparate im Sinne der Eingangs gegebenen Erklärung, also keine eigentlichen Strahlpumpen sind. Bei diesen Dampfstrahlzerstäubern dient der Dampfstrahl oder ein Strahl aus Dampf und Luft gemischt dazu, flüssige Brennmaterialien zum Betriebe von Feuerungsanlagen beim Austritt aus einem Zuflussrohr in feine Theile zu zerlegen, zu zerstäuben. Bei schweren, dickflüssigen Stoffen, wie Theer, Masut und dergleichen ist der reine Dampfstrahl als Zerstäubungsmittel am zweckmässigsten, weil er grössere Geschwindigkeit hat, als wenn er zuvor Luft mit ansaugt, und auch durch höhere Temperatur das Brennmaterial leichter verdünnt. Bei leicht zertheilbaren Flüssigkeiten kann statt des Dampfluftstrahles auch Druckluft verwendet werden, wenn solche zur Verfügung steht. Im *Prometheus* ist schon früher mehrfach die Heizung mit flüssigen Brennmaterialien besprochen (Naphtaheizung III, S. 97, 491; Petroleumfeuerung der Dampfkessel auf der Chicagoer Ausstellung, V, S. 31; Masutheizung auf Schiffen, V, S. 510); hier sei noch in den obenstehenden Abbildungen eine Dampfstrahlzerstäuber-Einrichtung dargestellt. In Abbildung 253 ist das Zuflussrohr, welches mittelst der Hülse *H* mit dem Apparat verbunden ist; der Zerstäuber hat bei *D* Dampfrohranschluss; der aus der Dampfdüse austretende Dampfstrahl reisst das aus dem schrägen Rohr ausfliessende Brennmaterial fort, wobei es fein vertheilt und in der Luftkammer *L* mit der erforderlichen Verbrennungsluft gemischt wird; letztere wird durch den Schieber *M* in regulirbarer Menge zugelassen. Mittelst der Reinigungsnadel *R* kann man nach Abheben des Deckels *V* die Oel- bezw. Theerdüse reinigen.

In der Anordnung Abbildung 254 wird Petroleum auf eine Schicht glühenden Brenn-

Abb. 254.



Anwendung des Dampfstrahlzerstäubers zur Petroleumheizung.

materials in einem Flammrohrkessel mit Innenfeuerung geblasen; hier findet die Luftzuführung in gewöhnlicher Weise von unten durch den Rost statt. *Z* ist der Zerstäuber, *P* das Petroleum- und *D* das Dampfzuleitungsrohr. [4413]

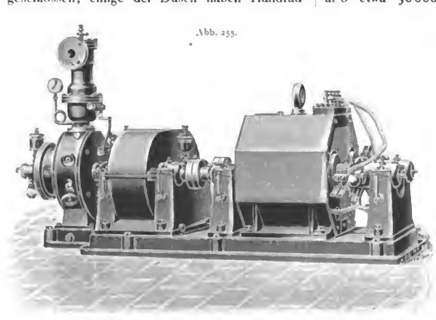
Die Dampfturbine von De Laval.

Mit zwei Abbildungen.

Schon im V. Jahrgang (1894) des *Prometheus* (Seite 173 und 527) ist die Dampfturbine von De Laval kurz besprochen worden. Inzwischen hat die bekannte grosse Maschinenbauanstalt Humboldt zu Kalk bei Köln die Fabrikation dieses Dampfmotors mit Erfolg aufgenommen; sie stellt vorläufig Dampfturbinen von 5 bis 100 PS. Leistung her, kann aber solche bis zu 600 PS. construiren. Die Dampfturbinen sind Achsialturbinen mit partieller Beaufschlagung (vergl. *Prometheus* 1894 S. 792 über Turbinen). Dem auf einer dünnen horizontalen Welle sitzenden Laufrade wird der Dampf durch eine Anzahl unter spitzem Winkel gegen das Laufrad gestellter, gegen letzteres sich konisch erweiternder Dampfdüsen — die den Leitradzellen gewöhnlicher Turbinen entsprechen — zugeführt. Bei einer Dampfturbine von 20 PS. sind 8 solche Düsen vorhanden; dieselben sind sämmtlich durch einen geschlossenen ringförmigen Kanal an das

Haupt-Dampfzuströmungs- und Drosselventil angeschlossen; einige der Düsen haben Handrad-

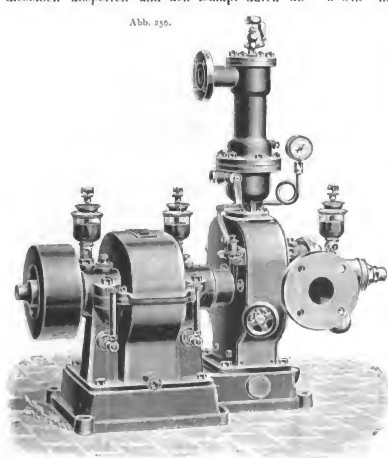
Abb. 255.



Dampfturbinen-Dynamomaschine von 30 PS. der Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

Absperrventile, um bei geringerem Kraftbedarf dieselben absperren und den Dampf durch die

Abb. 256.



Kleinere Dampfturbine der Maschinenbau-Anstalt Humboldt.

übrigen ohne erhebliche Drosselung in die Maschine einführen zu können. Das Turbinenrad hat bei einem Durchmesser von nur 20 cm bis zu 300 m Umfangsgeschwindigkeit pro Secunde, also etwa 30000 Minuten-Umdrehungen; die Turbinenwelle ist sehr dünn, stellenweise nur 12 bis 13 mm stark, so dass sie sich leicht um ein Geringes durchbiegen kann und so dem Turbinenrade gestattet, sich ohne Stösse und einseitige Drucke um seine genaue Schwerpunktsachse zu drehen. Um zunächst die Umdrehungszahl auf den zehnten Theil zu vermindern, wird die Arbeit von der Turbinenwelle aus durch zwei kleine Schraubenräder und zwei Räder von zehn Mal grösserem Durchmesser auf eine in demselben Maschinengestell gelagerte Transmissionswelle übertragen; letztere kann durch Kuppelung oder durch Riemen und Transmissionswelle die Kraft weiter an die Arbeitsmaschinen abgeben. Für Maschinen, welche mit hohen Umdrehungszahlen laufen, wie Dynamomaschinen, Centrifugalpumpen u. s. w., eignet sich die directe Verbindung, wodurch eine äusserst gedrängte, sehr wenig Raum bei verhältnissmässig hoher Leistung erfordernde Anordnung geschaffen wird. Die kleineren Maschinen haben hierbei eine, die grösseren dagegen zur Aufhebung einseitiger Drucke zwei, zu beiden Seiten der Turbinenwelle gelagerte, langsamer laufende Vorgelegewellen, auf welchen die Kuppelungen sitzen. Hierdurch können sehr vortheilhaft Dynamomaschinen mit doppelten Armaturen betrieben werden, welche parallel oder hinter einander geschaltet und so für Spannungen von 110 und 220 Volt benutzt werden können. Abbildung 255 zeigt eine solche Dampfturbinen-Dynamomaschine von 30 PS.; das Laufrad derselben macht 20000, die Vorgelegewellen mit den Ankern der Dynamomaschinen machen 2000 Minuten-Umdrehungen. Das Turbinenrad liegt in dem schmalen Gehäuse links; über demselben sitzt das Dampfzuströmungs-Regulirventil und darüber der Anschlussflansch des Dampfzuleitungsrohres. Das Drosselventil wird durch Hebelgestänge von einem auf das freie Ende einer der beiden Vorgelegewellen aufgesetzten Centrifugalkraftregulator beeinflusst. An der vorderen Seite

des Gehäuses sind die Handrädchen der Düsenregulirventile sichtbar. Rechts ist auf der Abbildung die Dynamomaschine in einem eckigen Schutzkasten kenntlich, während das mittlere Gehäuse die mittleren Lager und die vorerwähnten Zahnräderpaare umschliesst.

Eine kleinere Dampfturbine mit nur einer Vorgelegewelle und Riemenscheibe zur weiteren Kraftübertragung ist in Abbildung 256 dargestellt; oben links ist die Dampfeinströmung, darunter das Hauptdampfventil; unten rechts der Auspuffstutzen. Ueber den Wellenlagern sitzen grosse Schmiergefässe; bei der sehr hohen Umdrehungszahl muss natürlich auf gute Schmierung der Lager höchste Sorgfalt verwendet werden; es wird nur mit bestem Mineralöl in reichlicher Weise geschmiert.

Dampfturbinen können für jeden Dampfdruck eingerichtet werden; bei höherer Spannung wird der Dampfverbrauch geringer; kleinere Dampfturbinen gebrauchen, wenn der Dampf ins Freie auspufft, 20 bis 22 Kilo Dampf pro effective Pferdestärke und Stunde (entsprechend etwa 3 bis $3^1/_3$ Ko. Steinkohle). Man wendet für grössere Maschinen, ähnlich wie bei den gewöhnlichen Dampfmaschinen, Condensation an, indem man den Abdampf nicht ins Freie auspuffen lässt, sondern aus dem Turbinengehäuse in einen Condensator führt; grössere Maschinen dieser Art brauchen per Pferdestärke Leistung stündlich nur 9 bis 10 Ko. Dampf, also so viel, wie sehr gute grössere Verbunddampfmaschinen.

Für die Aufstellung von Dampfturbinen sind schwere Fundamente, wie bei Kolbendampfmaschinen, nicht erforderlich, da keine einseitigen Massenwirkungen mit Druckwechseln stattfinden; für Turbinen bis 30 PS. genügt eine einfache Gussplatte, wie in der Abbildung ersichtlich; bei grösseren Maschinen ist ein leichtes gemauertes Fundament herzustellen. Ein weiterer Vorzug der Dampfturbinen ist der geringe Raumbedarf und die einfache Aufstellung; sie zeichnen sich noch ferner aus durch eine ausserordentlich gleichmässige Geschwindigkeit, welche durch einen bei der hohen Umdrehungszahl äusserst empfindlichen Regulator erzielt wird; diese Eigenschaft ist von besonderm Werth in solchen Fällen, wo ein sehr gleichförmiger Gang von Wichtigkeit ist.

E. R. [1357]

RUNDSCHAU.

Die wachsende Vertrautheit mit den Naturgesetzen, die immer schärfere Erkenntniss der einfachen Methoden, deren die Natur sich zur Erreichung ihrer Ziele bedient, gestattet unserer Technik häufig Apparate zu schaffen, die gerade durch ihre Einfachheit unser Staunen und unsre Bewunderung erregen. Während noch im Anfang dieses Jahrhunderts die Techniker sich auszeichneten durch die Ersinnung der allercomplicirtesten Mechanismen — man denke nur an die Perrotine und manche andere berühmt gewordene Constructionen dieser Art — ist heute ein Streben nach grösster Vereinfachung aller Hülfsmittel eingetreten.

Nicht immer aber wird das Grundprincip, auf welchem neue Errungenschaften dieser Art aufgebaut sind, selbst von den Urhebern derselben richtig erkannt oder doch wenigstens richtig definirt. Als ein Beispiel hierfür mag die in No. 334 dieser Zeitschrift erschienene Mittheilung über die höchst interessante Erfindung der Mammutpumpe erwähnt werden.

Es heisst da: „ein Quantum Luft . . . . steigt im Förderrohre in Form einer kolbenartig wirkenden Blase vermöge ihres Auftriebes in die Höhe“ und weiter: „Tritt nun durch Ausströmen des über der Luft befindlichen Wassers eine Druckverminderung im Förderrohr . . . . ein, so strömt zur Wiederherstellung des Gleichgewichtszustandes Wasser aus dem Brunnen in das Förderrohr nach“. Das sind irrige Vorstellungen wie sich unschwer nachweisen lässt.

Luft kann sich zusammen mit einer Flüssigkeit in einem senkrechten Rohr entweder in Form kugelförmiger Blasen befinden, dann steigt sie allerdings in die Höhe, aber keineswegs mit kolbenartiger Wirkung, oder aber sie kann den Querschnitt des Rohres auf eine beliebige Länge hin ganz ausfüllen, dann trennt sie die Flüssigkeitssäule in zwei Theile und bleibt ruhig an ihrer Stelle stehen. So mancher Barometer-Inhaber wird dies bei Gelegenheit einer in den längeren Schenkel seines Barometers eingedrungenen kleinen Luftmenge zu seinem Verdruss erfahren haben.

Lassen wir dies einstweilen bei Seite und wenden uns dem zweiten Punkte zu, so ist allerdings ohne Weiteres zuzugeben, dass die neue Pumpe vermöge gestörten Gleichgewichtes arbeitet, aber diese Störung entspringt einer ganz anderen Ursache, als der Herr Verfasser meint. Verfolgen wir den Sachverhalt, um diese zwar einfachen aber Manchem doch wenig geläufigen Verhältnisse ganz klar zu machen, schrittweise an einem Beispiel. Es sei eine U-förmig gebogene Glasröhre mit ungleich langen Schenkeln mit zwei Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewicht gefüllt, z. B. Oel und Wasser, das Oel fülle den längeren Schenkel, das Wasser den kürzeren völlig aus und die Berührungsfläche der beiden Flüssigkeiten befinde sich gerade in der Mitte der Biegung. Werden nun die bis dahin verschlossenen beiden Rohrmündungen geöffnet, so können drei Fälle eintreten: entweder die Flüssigkeitssäulen befinden sich zufällig im Gleichgewicht, dann ändert sich nichts; oder die Oelsäule ist schwerer als das Wasser, dann sinkt sie herab und eine entsprechende Menge Wasser fliesst aus dem kürzeren Schenkel ab; oder aber der umgekehrte Fall tritt ein, die kürzere Wassersäule ist schwerer als die längere Oelsäule, dann sinkt das Wasser im kürzeren Schenkel, tritt zum Theil in den längeren Schenkel über und verdrängt eine gewisse Menge des Oeles, die oben ausfliesst. Es ist klar, dass dieser Vorgang zu Ende ist, sobald Gleichgewicht in beiden Schenkeln eingetreten ist, d. h. sobald die längere Säule Wasser + Oel ebenso schwer ist wie die kürzere Wasser allein, vom tiefsten Punkte aus gemessen. Ebenso ist nicht minder klar, dass sich jetzt die beiden Flüssigkeiten im längeren Schenkel auch anders anordnen liessen, etwa erst 1 cm Wasser dann 1 cm Oel u. s. w., oder dass man sie völlig zu einer milchweissen Emulsion zusammenschütteln könnte, ohne dass ihr Gewicht, folglich auch ihre Höhe in Bezug auf

die Wassersäule im kürzeren Schenkel sich irgendwie änderte.

Weniger klar wird sich dagegen Mancher darüber sein, was geschehen muss, wenn statt der leichteren Flüssigkeit ein Gas, also z. B. gewöhnliche Luft, mit dem Wasser im längeren Schenkel gemischt wird, etwa so, dass immer centimeterlange Wassersäulchen mit leeren d. h. lufterfüllten Rohrabschnitten von gleicher Länge abwechseln. Dass sich dergl. wirklich ausführen lässt, zeigt u. A. die allerliebste Spielerei des sogenannten Blutkreislaufes, die man öfter in Schaufenstern von Optikern und Mechanikern sehen kann. In einem engen, sehr langen und zu mannigfachen hübschen Spiralen und Figuren gebogenen Glasrohr perlen kurze rothe Flüssigkeitsfädchen, durch Luftzwischenräume von einander getrennt, eilfertig hinter einander her; ein immer von Neuem anziehender Anblick. Nun, auch dieser Versuch lässt sich leicht anstellen, nur bedürfen wir dazu eines engeren Glasrohres, dessen einer Schenkel ungefähr doppelt so lang ist als der andere. Das Rohr werde zunächst so weit mit Wasser gefüllt, dass der kürzere Schenkel ganz gefüllt ist, wodurch natürlich auch der längere sich bis zu demselben Niveau füllt. Auf irgend eine Art werde nun in den letzteren Luft in kurzen Säulchen zwischen das Wasser gebracht; was wird dann geschehen? Das Luft- und Wassergemisch steigt, und wenn das hinzugeführte Luftvolumen gleich dem des Wassers geworden ist, so werden wir sehen, dass es den längeren Schenkel beinahe ganz ausfüllt; denn das Gewicht der Luft ist gegenüber dem des Wassers so geringfügig, dass eine Luft-Wasser-Säule von je gleichen Volumina nur eine Kleinigkeit mehr wiegt als eine reine Wassersäule von halber Höhe. — Ausdrücklich will ich noch erwähnen, dass ich nur der Vereinfachung wegen vom Gewichte der beiden Flüssigkeitssäulen spreche, wie es eben nur bei einem durchweg gleichmässig weiten Rohre zutrifft, während sonst nach dem hydrostatischen Paradoxon das wirkliche Gewicht stets auf gleiche Querschnitte reducirt werden muss.

Mit dem Luft-Wassergemisch haben wir nun den Fall der Mammutpumpe. Der kürzere Schenkel unseres U-förmigen Rohres wird hierbei durch den Brunnen, besser gesagt durch die Höhe zwischen dem unteren Ende des Förderrohres und dem Wasserspiegel vertreten, der längere Schenkel durch das Förderrohr. Das engere Druckluftrohr hat nun die Aufgabe, im Förderrohre ein Gemisch von Wasser und Luft herzustellen, und könnte z. B. auch ganz wohl an seinem unteren Ende umgebogen sein und ein Stück aufwärts in das Förderrohr hineinragen, wodurch die Wirkungsweise der Pumpe wahrscheinlich Manchem einleuchtender erscheinen würde. Die Förderhöhe muss nach dem vorhin Gesagten ungefähr dem zugeführten Luftquantum proportional sein und wird also bei 2 Litern Luft auf 1 Liter Wasser nicht ganz das Doppelte der Eintauchtiefe erreichen. Mit noch grösserer Luftzufuhr lassen sich natürlich auch grössere Fördermengen oder grössere Förderhöhen erzielen, die indessen ihre praktischen Grenzen darin finden werden, dass man an der Ausströmungsöffnung Flüssigkeit und nicht vorwiegend Luft zu erhalten wünscht. Dass oben ein inniges Gemisch von Flüssigkeit und Luft ausströmt, erklärt sich gleichfalls wohl ganz leicht daraus, dass die Luft schon von unten in Blasen aufwärts perlt, nicht aber in zusammenhängenden Cylinderabschnitten wasserschiebend nach oben strebt. — Auf jeden Fall bietet diese neue Pumpe ausser ihrer praktischen Wichtigkeit einen höchst interessanten Beleg dafür, was sich mit directer Anwendung der einfachsten Naturgesetze erreichen lässt; man könnte sie, wie aus den vorstehenden Betrachtungen wohl klar hervorgeht, mit Recht auch den umgekehrten Heber nennen. J. WEBER. [4528]

* * *

Ueber die Lage des italienischen Volkes in hygienischer Beziehung haben die neuerdings sehr geschätzten, statistischen Arbeiten von Professor Bodio ein recht bedenkliches Licht verbreitet. Nach diesen Feststellungen giebt es unter den 8254 Gemeinden Italiens 1454, welche Wasser nur in schlechter Qualität und in ungenügender Menge besitzen. 4877 dürfen sich noch nicht einer regelmässigen Beseitigung der Abfallstoffe erfreuen; dieselben werden einfach auf die Strasse geworfen. Auch bezüglich der Wohnungsverhältnisse nimmt Italien unter den Culturländern eine in so fern schlechte Stelle ein, als in keinem anderen Lande relativ so viele Einwohner in Souterrains untergebracht sind, wie dort, nämlich mehr als 100000 Menschen in 37203 solcher Wohnungen. In 1700 Orten ist Brod nur ein Kranken- oder Festessen; als Ersatz dafür dient in weitestem Umfange der Mais, der, in verdorbener Beschaffenheit genossen, die Pellagra im Gefolge hat, an welcher in Venetien und der Lombardei jährlich 4000 Menschen sterben und 100000 erkranken. Gar in 4965 Ortschaften wird kein Fleisch gegessen, das ein Essen nur für reiche Leute bildet. 366 Gemeinden begraben ihre Toten in Ermangelung von Friedhöfen in den Kirchen. Und bei solchen Zuständen sind 1437 Communen ohne einen Arzt, eine Thatsache, die noch bedeutungsvoller wird, wenn man hinzunimmt, dass ein Areal von 90000 Quadratkilometern d. i. ein Drittel von ganz Italien dauernd von Malaria heimgesucht wird. E. T. [4497]

* * *

Die Photographie eines Meteors. Durch einen wohl noch nicht erhörten Zufall hat Herr C. P. Butler in Knightsbridge in England die Bahn eines Meteors photographirt. Derselbe war am 23. November v. J. um Mitternacht damit beschäftigt, eine neue Linse in seine Camera einzusetzen und hatte letztere zu diesem Zwecke auf die Fensterbank gesetzt, wobei die Platte von 12¹⁰ bis 12²⁰ unbedeckt war. Die Linse war ungefähr nach der Himmelsgegend, wo die Sternbilder des Perseus, der Andromeda und des Widders an einander grenzen, gerichtet gewesen. Als Butler die Platte am 25. entwickelte, bemerkte er auf derselben sofort einen Streifen, den er aber zuerst für einen Riss auf der Platte hielt. Nachdem diese jedoch völlig entwickelt und fixirt war, schien es dem Beobachter nicht zweifelhaft, dass er in dem Streifen die Photographie eines Meteors vor sich hätte. Sonst enthielt die Platte, da die aufgenommene Stelle des Himmels arm an helleren Sternen ist, nur α, β und γ Arietis, und zwar als kleine Striche (da die Camera fest auf ihrem Platze geblieben war). Um jeden Irrthum auszuschliessen, forschte Butler nach, ob anderen Ortes zu gleicher Zeit ein Meteor gesehen wäre, und er erfuhr, dass in der That ein solches um 12¹⁵ Nachts vom Kensington-Observatorium (London) beobachtet worden war, und zwar in derselben Himmelsgegend, wahrscheinlich zu dem Andromediden-Schwarm des 23. November gehörig; es wurde beschrieben als ein Meteor mit langer Bahn, von der Helligkeit des Jupiter. Wenn die Helligkeit desselben auf der Platte mit der der darauf befindlichen Sterne verglichen

wurde, so musste dasselbe auch danach wenigstens den Glanz eines Sternes erster Grösse besessen haben. Das Interessanteste war, dass sich auf der Photographie auch Details in der Meteorbahn erkennen liessen. Der Beginn des Streifens war ausserordentlich fein, allmählig und stetig an Stärke wachsend, wie es dem immer stärker werdenden Aufleuchten des Meteors beim Eintritt in dichtere Schichten der Atmosphäre entspricht. Dann war deutlich wahrnehmbar, dass an einer Stelle der Körper aus einander gesprengt worden war; die Theile wurden nach allen Richtungen aus einander geschleudert, während die Hauptmasse ihren Weg in bestimmter, aber gegen die ursprüngliche etwas geänderter Richtung fortsetzte. Es ist dies sicher das erste Mal, dass das Schicksal eines Meteors auf eine objektive Art beobachtet worden ist.

E. T. [4500]

* * *

Zur schnelleren Unterscheidung von Mineralien und Edelsteinen bedient man sich seit längerer Zeit einiger Flüssigkeiten von grösserer Dichtigkeit, in denen nur schwerere Steine untersinken. Eine solche ist unter Andern das Methylenjodür, welches ein specifisches Gewicht von 3,35 besitzt und in welchem z. B. der orientalische Smaragd (grüner Corund) untersinkt, während der peruanische Smaragd (Aluminium-Glycium-Silikat) darin schwimmt. Ebenso kann man den orientalischen Amethyst (violetten Corund) in dieser Weise von dem gewöhnlichen Amethyst, der aus Quarz besteht und nur 2,65 Dichte hat, sogleich unterscheiden. Mittelst einer solchen Flüssigkeit lässt sich z. B. ein Mineral, welches aus Pyroxen, Feldspath und Quarz besteht, leicht in seine Gemengtheile trennen. Bringt man die zerkleinerte Masse in Methylenjodür, welches man allmählich mit Aether oder Xylol verdünnt, so sinkt der Pyroxen (= 3,13) zuerst unter, dann der Quarz (= 2,65), während der Feldspath noch schwimmt. Für schwerere Steine und Erze, wie z. B. für den kostbaren orientalischen Rubin, der in grösseren Stücken höher als der Diamant bezahlt wird, fehlte aber eine solche Trennungsflüssigkeit, um ihn schnell vom orientalischen Granat, rothen Spinell, Topas, Turmalin und böhmischen Rubin, der nur ein rother Quarz ist, unterscheiden zu können.

Solche Flüssigkeiten, die sich zur schnellen Scheidung sehr schwerer Edelsteine und mineralischer Gemengtheile eignen, erhält man nach S. L. Penfields Versuchen durch Mischungen von Silbernitrat und Thalliumnitrat in verschiedenen Verhältnissen. Eine Mischung aus gleichen Theilen, die bei 75° schmilzt, ergiebt bereits eine klare Flüssigkeit von der hohen Dichte von 4,5, die sich mit Wasser in jedem Verhältniss mischt. Sie kann demnach dienen, alle Theile eines zerkleinerten Minerals abzusondern, welche weniger als 4,5 spec. Gewicht besitzen. Um Partikel einer höheren Dichte zu sondern, muss man den Thalliumnitrat-Zusatz erhöhen. Ist das Verhältniss der beiden Nitrate 3 : 4, so schmilzt die Mischung unter 100° und ihre Dichte beträgt ungefähr 4,7. Bei einem Verhältniss von 2 : 4 steigt der Schmelzpunkt auf 150° und die Dichte auf 4,8. Nimmt man 4 Theile Thalliumnitrat auf 1 Theil Silbernitrat, so ist der Schmelzpunkt 200° und die Dichte 4,9. Reines Thalliumnitrat endlich schmilzt bei 250° und seine Dichte beträgt dann 5,0.

Die ungewöhnlichen Dichten dieser Flüssigkeiten und der Umstand, dass zahlreiche Metalle davon nicht angegriffen werden, machen sie für mineralische Untersuchungen sehr geeignet. Für diesen Zweck benützt Penfield einen einfachen Separator, der aus einer würfelförmigen Kapsel besteht, in die eine Röhre eintritt, welche unten mit einem Ventil abzuschliessen ist. Man wirft das zerkleinerte Mineral hinein, dessen schwerste Theile untersinken, schliesst das Ventil, leert die Kapsel und trennt durch eine leichtere Mischung die nächst schweren Theile u. s. w., bis man alle Bestandtheile nach der Reihenfolge ihres specifischen Gewichtes gesondert hat. *(American Journal of Science.)* [4471]

* * *

Hinter Metallplatten aufgenommene Sonnenphotographien geben nach Herrn David E. Packer in Birmingham jederzeit deutliche Bilder der Corona, da die ultravioletten Strahlen leicht die Metallplatten durchdringen. Am besten eigneten sich Zinn-, Blei- und Kupferplatten, dagegen war die Glaslinse für die in Frage kommenden Strahlen so absorbirend, dass es sich vortheilhafter erwies, die Aufnahmen ohne Objektiv, blos hinter einer kleinen Oeffnung zu machen. Die Ergebnisse dieser, stark an die Versuche des Herrn Le Bon (s. *Prometheus* Nr. 334, „Das schwarze Licht") erinnernden Aufnahmen werden als erstaunlich geschildert. Während der Sonnenkörper selbst nur ein verhältnissmässig schwaches Bild erzeugt, zeichnet sich die Corona in ausserordentlicher Ausdehnung, namentlich im äquatorialen Theile, und man gewahrt schneckenförmig gewundene Strahlen mit 2 bis 3 Windungen. Es scheint demnach, dass die Corona reicher an den wirksamen Strahlen vielleicht elektrischer Natur ist, als der Sonnenkörper selbst. *(Ciel et Terre.)*

E. K. [4529]

* * *

Die Polar-Eiskappen des Mars haben im Laufe des vorletzten Jahres eine ungewöhnliche Veränderung, ohne Zweifel die Folge abnormer Witterung gezeigt, worüber Camille Flammarion der Pariser Akademie am 25. November 1895 berichtete. Die Beobachtungen am grossen Aequatorial der Licksternwarte stimmten auf das beste überein mit denjenigen, welche Flammarion zu Juvisy vom 15. Juni bis zum 1. November 1894 angestellt hatte. Als das Sommersolstitium der südlichen Marshemisphäre am 31. August eingetreten war, hatten die Schneemassen schon lange vorher und selbst vor dem 1. Juli sich beträchtlich vermindert, waren jedoch im October noch nicht verschwunden, selbst am 11. November betrug die Breite der Schneekappe noch mehr als 100 km. Zu dieser Zeit befand sie sich in etwa 6° oder 360 km Entfernung von dem geographischen Südpol gegen den 30. Längengrad vorgeschoben. Die Breite der Kappe war dabei von 3000 km auf 100 km zurückgegangen und ist nur dann zu sehen, wenn die Rotation diesen Meridian vor die Augen des Beobachters führt. Die sehr ausgedehnte Schneekappe des Nordpols wurde bereits im November 1894 trotz der sehr schiefen Stellung sichtbar. *(Comptes rendus de l'Acad.)* [4464]

* * *

Kampher-Production in Formosa. Die Besitznahme von Formosa durch die Japaner wird unter Anderem auch für die sehr bedeutende Kampher-Production dieser Insel sicher von Bedeutung sein. Formosa exportirt freilich nicht so viel Kampher wie Japan; aber während der Export Japans von 3 269 000 kg in 1886 auf 2 678 000 kg in 1890 gesunken ist, hat sich der Export Formosas von 252 000 kg in 1889 auf 1 048 000 kg in 1892 gehoben. Allerdings beruhte diese Hebung der

Ausfuhr auf einem beispiellosen Raubbau seitens der Chinesen, der in wenigen Jahrhunderten die mächtigen Kampherbaumwälder Formosas gänzlich vernichtet haben würde. Der Baum *(Camphora officinarum)* gehört in die Familie des Lorbeers und erinnert in seinem Wuchs ein wenig an die Eiche; der Stamm ist stark, ebenso die Aeste sehr kräftig; die Blätter sind lederartig, von dunkelgrüner Farbe; die Blüthen sind klein, weiss und in Rispen angeordnet. Die Dimensionen des Kampherbaumes sind gelegentlich riesenhafte; so berichtet Professor Balz in Tokio von einem Exemplar, das an der Basis einen Umfang von $72^1/_2$ Fuss besass; sein Alter wurde auf 2000 Jahre geschätzt. Auch Reiss fand in Japan Exemplare von 50 m Höhe. Die Gewinnung des Kamphers in Formosa war bisher sehr primitiv. Der Baum wird gefällt, der obere Theil als weniger werthvoll verworfen, der untere Theil mit den besonders kampherreichen Wurzeln zerstückelt und mit Wasserdämpfen destillirt. Das Destillat scheidet den Kampher vermischt mit dem sogenannten flüssigen Kampheröl ab, von welchem derselbe durch Pressen getrennt wird. Sowohl der Kampher selbst wie das flüssige Oel bilden werthvolle Exportartikel, deren weitere Verarbeitung in Europa erfolgt. J. T. [4426]

* * *

Galvanotropismus der Froschlarven (Kaulquappen). Herr Augustus Waller unterwarf, wie er in *Science Progress* mittheilt, eine Schaar von Kaulquappen in einem kleinen Aquarium der Einwirkung eines galvanischen Stromes, welcher nach Belieben umgekehrt werden konnte. Es zeigte sich alsbald, dass die Kaulquappen sich dem Strome parallel stellten, den Schwanz gegen den negativen und den Kopf nach dem positiven Pol gerichtet. Bei jedem Richtungswechsel des Stromes suchten sie sofort diese Stellung wieder zu gewinnen, als wenn ihnen die umgekehrte Körperstellung entschieden unangenehm wäre, wie sich das durch lebhafte Thätigkeit ihres Schwanzes und darauf folgende Wendung augenscheinlich ausdrückte. Der Strom, welcher sie vom Kopfe nach dem Schwanze durchfliesst (d. h. in der Lage des positiven Pols nach der Kopfseite) scheint ihnen somit angenehm oder wenigstens minder unangenehm. Sie bieten das Bild der Befriedigung, als wenn man, wie Herr Waller sagt, eine Katze nach dem Strich streichelt, während der umgekehrte Strom ihnen wider den Strich zu gehen scheint. Wenn man plötzlich einen etwas stärkeren Strom durch ein dicht mit Kaulquappen besetztes Aquarium, in dem sich die Thiere natürlich nach allen Richtungen bewegen, gehen lässt, so entsteht in dem Haufen sofort eine sehr lebhafte Bewegung; alle Larven wenden und bewegen sich, aber nach wenigen Secunden haben sie sich sämmtlich nach derselben Richtung (den Kopf nach dem positiven und den Schwanz nach dem negativen Pol) eingestellt. Wir haben hier also einen Galvanotropismus von ausgesprochenerem Charakter als denjenigen der Urthiere *(Protozoen)* und Pflanzen, ein solcher, der das Vorhandensein einer Rückenmarksäule vorauszusetzen scheint, während bei den Protozoen die Beziehungen unbestimmt sind und wechseln. In einem Aquarium, welches Ciliaten und Flagellaten enthält, gehen und kommen die beiden Gruppen, so lange der Strom nicht durch das Wasser geht, bunt durch einander, so bald aber der Strom geschlossen wird, stürzen sich die Ciliaten gegen die Kathode hin, während die Flagellaten mit nicht geringerer Einhelligkeit nach der Anode hinwandern. *(Revue scientifique.)* [4379]

* * *

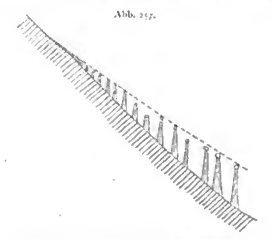
Pflanzenzucht unter farbigen Gläsern, um den Einfluss verschiedenfarbigen Lichtes auf die Pflanzen zu studiren, ist verschiedentlich versucht worden. Man hatte versichert, dass gewisse Gläser schädliches Licht abhielten und andere nur ungünstiges Licht einliessen. Um diesen Zweifeln ein Ende zu machen, hat Herr Zacharewicz, Professor der Landwirthschaftsschule in Vaucluse eine neue Versuchsreihe mit Erdbeerpflanzen angestellt und dabei folgende Ergebnisse erhalten:

1. Die schönsten und frühesten Früchte wurden unter gewöhnlichen weissen Gläsern erzielt.
2. Das sonst als besonders günstig gepriesene Orangeglas erzeugte eine sehr üppige Vegetation (Blattbildung), aber auf Kosten der Menge, Grösse und Frühreife der Früchte.
3. Das violette Glas hat eine ziemlich grosse Anzahl von Früchten gezeitigt, aber sie blieben klein, von geringerer Güte und wurden später reif, als die unbedeckten.
4. Die rothen, blauen oder grünen Gläser erwiesen sich auf die dem Versuche unterworfenen Pflanzen und ihr Wachsthum als durchweg schädlich. *(Cosmos.)* [4371]

* * *

Erdpyramiden bei Bozen. (Mit zwei Abbildungen.) Eine der seltsamsten Wirkungen der erodirenden Kräfte des Regenwassers sieht man in dem nebenstehenden Bilde, welches eine Gruppe der an mehreren Stellen in der malerischen Umgebung von Bozen und Meran auftretenden Erdpyramiden zeigt. In der Eiszeit bewegte sich über dies Gebiet der grosse Etschgletscher und erfüllte mit seiner Grundmoräne in grosser Mächtigkeit die Thäler und Schluchten jener Theile Sudtirols. Nach der Eiszeit gruben sich die Bäche neue Betten ein und die Grundmoränen-Ablagerungen blieben nur an den Gehängen und Flanken

Abb. 257.



Erläuterung der Entstehung der Erdpyramiden. Die gestrichelte Linie deutet die ehemalige Oberfläche der Grundmoräne an.

der Thäler in grosser Mächtigkeit liegen. An den kahlen Gehängen wirkte das niederfallende und abfliessende Regenwasser in der Weise ein, dass es sich zahlreiche, sich verzweigende und wieder vereinigende kleine Rinnen auswusch, wobei diejenigen Theile der Grundmoräne, die durch einen der zahlreich eingeschlossenen, grossen Gesteinsblöcke vor dem von oben niederfallenden Wasser geschützt waren, stehen blieben. Um diese Sockel herum vertiefte sich dann die Rinne mehr und mehr und es wurde schliesslich die ganze Grundmoräne in ein System neben einander stehender Pfeiler aufgelöst, die am oberen Rande der Ablagerung nur geringe Höhe besitzen, nach unten hin aber an Umfang und Mächtigkeit so zunehmen,

Abb. 258.



Erdpyramiden am Ritten bei Bozen.

dass im unteren Theile schliesslich Pfeiler entstehen, deren Höhe 30 m erreichen kann. Das schematische Profil (Abb. 257) einer derartigen Ablagerung am Gehänge eines Thales mag zur näheren Erläuterung der Pyramiden-Entstehung dienen. Stürzt ein solcher schützender Block, durch allmähliche Unterwaschung seiner Unterlage beraubt, herunter, so wird das lose Material der Grundmoräne vom Schlagregen wieder so lange entfernt, bis das nächste in der Schicht liegende Gesteinsstück der Unterlage aufs Neue Schutz zu gewähren vermag. Ausserdem aber wirken auch die kleineren aus den Seitenwänden der Pyramiden herausragenden Steine schützend auf ihre Unterlage, so dass die ganze Säule dadurch eine unregelmässig kannelirte Oberflächen-Sculptur erlangt, wie man dies an einigen der Pyramiden unseres Bildes deutlich sieht. Im linken oberen Theile des Bildes sieht man ausserdem ganz klar, in welcher Weise die Anfänge der Säulen und Pyramiden aus dem Gesteine vom darauf fallenden Regenwasser herausmodellirt werden. Oberhalb dieser Stelle ist durch

ein Bretter-Schutzdach der weiteren Zerstörung des Gesteins Einhalt geboten.

Es ist klar, dass es in diesem Falle die eigenthümliche Moränen-Structur des Gesteins ist, die Durchsetzung eines feineren, thonig-schlammigen Materials mit grossen und kleinen Steinen, die solche Wirkung zu erzielen vermag. Wir sehen eine ganz ähnliche Wirkung in einem völlig anders entstandenen Gesteine in Nord-Amerika, wo im Gebiete des Coloradoflusses mächtige Ablagerungen vulkanischer Aschen sich finden, in denen einzelne grosse ausgeworfene Bomben unregelmässig vertheilt sind. Diese wirken ebenso schützend wie die Geschiebe der Grundmoräne und aus der Lage dieser vulkanischen Aschen an stark geneigten Gehängen resultiren auch dort mächtige Pyramiden, die von einem grossen Blocke bedeckt sind und in jenem Gebiete sogar Höhen von 80—100 m erreichen. K. K. [4440]

BÜCHERSCHAU.

Joly, Hubert, Ing. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1896.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. Mit 132 i. d. Text gedruckten Fig. III. Jahrgang. 8°. (1064 S.) Wittenberg, Verlag d. technischen Auskunftsbuches. Preis gebd. 8 M.

Das vorliegende Werk ist für Ingenieure und Architekten bestimmt und enthält eine ausserordentlich grosse Anzahl von Nachweisen und Tabellen aller Art, welche alphabetisch geordnet sind. Vielfach sind auch die Bezugsquellen für die besprochenen Constructionstheile angegeben. Wir haben es hier mit einem Product ganz ausserordentlichen Fleisses zu thun, welches ohne Zweifel dem Fachmann eine sehr grosse Hülfe bei seinen Arbeiten zu gewähren vermag. Mit Rücksicht indessen auf den Umstand, dass es eben nur für den Fachmann bestimmt ist, begnügen wir uns mit der gegebenen kurzen Mittheilung über seinen Inhalt. S. [4510]

* * *

Schwier, K. *Deutscher Photographen-Kalender 1896.* Weimar, Verlag der Deutschen Photographen-Zeitung Preis geb. 1,50 M.

Stolze, Dr., *Photographischer Notizkalender für 1896.* Unter Mitwirkung von Dr. A. Miethe herausgegeben. Halle a/S., Wilhelm Knapp. Preis geb. 1,50 M.

Dem grossen Verbrauch an photographischen Platten, Chemikalien und Papier entsprechend blüht auch die photographische Litteratur auf das üppigste. Alljährlich um die Jahreswende sprossen aus dem reich beackerten Boden eine Anzahl kräftiger Kalender, welche jedoch erst anfangen Früchte zu tragen, wenn längere Tage und heiterer Sonnenschein in der Brust des Photographen neuen Schaffensdrang wecken. Unter den vielen in diese Kategorie gehörenden Erzeugnissen unserer Litteratur wollen wir die beiden vorstehend benannten heute hervorheben, obschon dieselben sich in erster Linie an den Fachphotographen wenden. Der Deutsche Photographen-Kalender, der schon auf eine ziemliche Reihe früherer Jahrgänge zurückblickt, ist geschmückt mit zwei ganz besonders schönen und wohlgelungenen Bildern. Er bringt ausser einem täglichen Notizkalender eine Reihe von Tabellen und zahlenmässigen Angaben, wie sie einem Photographen ohne Zweifel von Nutzen sein werden, ausserdem aber eine sehr vollständige Liste der verschiedenen in Deutschland existirenden photographischen Vereine mit Aufzählung ihrer Mitglieder.

Der zweite der hier angezeigten Kalender dürfte als ein Nachfolger des früher von Dr. Miethe in anderem Verlage herausgegebenen zu bezeichnen sein. Er legt besonderes Gewicht auf die in ihm enthaltenen zahlreichen, für den Gebrauch des Photographen bestimmten Tabellen, von denen einige Originalien sind, sowie auf eine sehr compacte und beachtenswerthe Zusammenstellung der wichtigeren photographischen Recepte und Anweisungen. Die Vereine sind ohne Aufzählung ihrer Mitglieder bloss kurz zusammengestellt, dagegen wird das am Schluss des Werkes befindliche Bezugsquellenregister Manchem sehr willkommen sein. Für den Fachphotographen ist endlich noch eine Liste beigeheftet, welche zur Buchführung über die täglichen Aufnahmen bestimmt ist.

WITT. [4509]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Slatin Pascha, Rudolph. *Feuer und Schwert im Sudan.* Meine Kämpfe mit den Derwischen, meine Gefangenschaft und Flucht. 1879—1895. Deutsche Originalausgabe. Mit einem Porträt in Heliogravüre, 19 Abbildgn. v. Talbot Kelly, 1 Karte u. 1 Plan. 2. Aufl. gr. 8°. (XII, 596.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 9 M.

Käuffer, Paul, Ing. *Energie-Arbeit. Schnelles Arbeiten ist teurer als langsames Arbeiten. — Die Kräftediagramme. Die spezifische Wärme der Luft (der Gase). Der Vorgang, wenn Luft in Folge von Erwärmung sich auf grösseres Volum ausdehnt. „Energie“ im Allgemeinen.* Mit 19 Abb. i. Text. gr. 8°. (50 S.) Mainz, Viktor von Zabern. Preis 1 M.

Schmick, Dr. J. H., Prof. *Augenschein und Wirklichkeit.* Darlegungen für Nichtgelehrte. I. Die Erde und ihre Lebewelt. gr. 8°. (X, 80 S.) Dresden, Carl Reissner. Preis 1 M.

Koenigsberger, Dr. Leo, Prof. *Hermann von Helmholtz' Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik und Mechanik.* Mit einem Bildniss Hermann von Helmholtz'. gr. 8°. (58 S.) Leipzig, B. G. Teubner, Preis 2,40 M.

Romocki, S. J. von. *Geschichte der Explosivstoffe.* II. Die rauchschwachen Pulver in ihrer Entwickelung bis zur Gegenwart. Mit viel. Abbildungen. gr. 8°. (XI, 324 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 10 M.

Vicentini, G., u. G. Pacher. *Esperienze coi Raggi di Roentgen.* Memorie del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. vol. XXV. No. 7. Mit 2 Taf. 4°. (18 S.) Venezia, presso la Segreteria del R. Istituto nel Palazzo Loredan.

Hatschek, Dr. B., k. k. o. ö. Prof. *Medicin, Naturwissenschaft und Gymnasialreform.* Vortrag, gehalten in der Vollversammlung des deutsch. naturwiss.-medic. Vereins für Böhmen „Lotos“ am 8. Febr. 1896. gr. 8°. (14 S.) Prag, J. G. Calve'sche Univ.-Buchh.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 338. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 26. 1896.

Der Mineralreichthum unerforschter Länder.

Von Theodor Hundhausen.

Angesichts des von Jahr zu Jahr wachsenden Verbrauches an nutzbaren Mineralien durch die Industrie werfen speculative Köpfe wohl die Frage auf, was dann werden soll, wann erst einmal diese Mineralien, soweit sie für den Menschen erreichbar sind, aus der Erde geholt sein werden. Dem einen verursacht dieser Gedanke ein beängstigendes Gefühl, dem anderen bietet er Gelegenheit, seine Phantasie aus bekannten und erwarteten Entdeckungen und Erfindungen einen Zukunftsbau aufführen zu lassen. Besonders sind es zwei Mineralien, die den Stoff zu diesen Betrachtungen hergeben müssen: die Kohle, „die Nahrung der modernen Industrie", und das Gold, „die Seele des modernen Handels". Wie ein Kapitel aus dem Märchen von 1001 Nacht liest sich die Schilderung, die der bekannte französische Chemiker Berthelot auf einer Bankettrede im Jahre 1894 von der Zukunft etwa um das Jahr 2000 entwarf. Mit der souveränen Macht der Phantasie verwandelt er die Erdoberfläche in einen Park und Blumengarten, wirft die Kohle als ein überlebtes Krafterzeugungsmittel bei Seite, baut Schächte von 3000—4000 m Tiefe in den Boden und verwandelt sie zu Dampfkesseln, in denen er mit der fast unerschöpflichen Hitze des Erdinnern den Dampf für alle möglichen Maschinen erzeugt. Minder hoffnungsvoll entrollen manche Anhänger der Doppelwährung die Zustände der Zukunft, wenn das Gold einmal knapp geworden sein wird. In den düstersten Farben malen sie das Bild der wirthschaftlichen Zerrüttung, die dann eintreten werde.

Auf Zeiten hinaus, die für unsere Pläne und Ideen, für unsere Hoffnungen und Befürchtungen maassgebend sein können, wird freilich das eine wie das andere Bild Phantasiegemälde bleiben. An ein Ausgehen der Kohlenvorräthe der Erde in absehbarer Zeit ist nicht zu denken, schätzt doch Geheimrath Nasse allein den deutschen noch ungehobenen Kohlenvorrath auf 112 Milliarden Tonnen. Dies würde, wenn Jahr für Jahr 100 Millionen Tonnen, also etwas mehr als 1894, gefördert werden, noch auf 1120 Jahre hinaus genügen.

Die wegen einer eintretenden Goldknappheit besorgten Leute können sich zwar auf den bedeutenden Geologen Suess berufen, der in einem Werke 1876 die Ansicht aussprach, dass die Erschöpfung aller Goldminen bevorstehe, ohne freilich den Zeitpunkt dieser Erscheinung als irgend wie feststellbar zu bezeichnen, aber ein Eintritt oder Nahen der Erfüllung dieser Voraussage, die damals, als die Goldproduction thatsächlich in einem längeren Rückgange be-

griffen war, niedergeschrieben wurde, ist heute weniger als je zu spüren. Betrug der Werth der durchschnittlichen Jahresproduction in den fünf Jahren 1871—1875 etwa 476 Millionen Mark, so beträgt er für 1894 bereits 735 Millionen und wird für 1895 auf rund 820 Millionen Mark geschätzt. Die amerikanische und sibirische Goldproduction ist gestiegen, die süd- und ostaustralischen Goldminen sind weiter erschlossen, Westanstralien ist in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre mit seinen reichen Goldlagern productiv geworden. Noch später trat Transvaal mit der überraschenden Fülle seiner anstehenden Goldadern auf den Weltmarkt. Hier in dem letzteren Falle handelt es sich dabei nicht um oberflächliche Goldseifen, sondern um Goldadern, die in die Teufe dringen.

In ihrer Allgemeinheit hat die Betrachtung über das Zuendegehen der nutzbaren Mineralien keinen irgend wie praktischen Werth, denn es fehlt die Möglichkeit, die angenommenen Zahlen zu begründen.

Wir kennen zwar sehr viel von der geologischen und geognostischen Beschaffenheit der Erdoberfläche, doch auch sehr vieles recht wenig und sehr vieles garnicht. Ohne diese Kenntniss von einem Lande fehlt aber die Grundlage zur Beurtheilung seines Vorraths an Bodenschätzen. Europa ist genügend durchforscht, um seinen Mineralreichthum taxiren zu können, obwohl auch hier sich einzelne Züge des Bildes durch neue Aufschlüsse ändern. Aber schon vom zweiten uns nächst Europa geologisch am besten bekannten Erdtheile, von Amerika, lässt sich ein Gleiches nicht behaupten. Neben weiten, bis in die Details bekannten Strecken befinden sich weite, noch von keinem wissenschaftlich gebildeten Forscher betretene Gebiete. Dies trifft für Nordamerika zu, weit mehr indess für Südamerika, das, was genauere geognostische Bodenkenntniss anbelangt, für uns zu einem grossen Theile noch als eine Art „Küstenland“ bezeichnet werden muss. Eine geologische Karte von Australien würde heute noch sehr empfindliche Lücken aufweisen. Von Afrika kennen wir eigentlich erst genauer den Nordrand in Algerien und die Südgebiete bis zum Transvaal. Auf dem asiatischen Continente beginnt von Norden unter russischer und von Süden unter englischer und französischer Herrschaft die geologische und geognostische Landeskenntniss vorzuschreiten, doch vom ganzen inneren Hochland wissen wir noch herzlich wenig oder garnichts, und vom Mineralreichthum Chinas wissen wir zu grossem Theile nicht viel mehr, als dass er vorhanden ist, und dass er nach den kontrollirbaren Handelszahlen der chinesischen Welt nicht annähernd voll ausgenutzt wird. Alles in Allem genommen, ist unsre geologische und geognostische Kenntniss von der Erdoberfläche zur Zeit ein Stückwerk, und deshalb müssen alle darauf aufgebauten Behauptungen auch nur Stückwerk bleiben.

Nun wird eingeworfen, man dürfe auf den Mineralreichthum der noch unerforschten Länder keine zu grossen Hoffnungen setzen. Auch Fr. Nötling warnt im *N. Jahrbuch für Min.* davor und meint, die unerforschten Länder geniessen nur deshalb den Ruf aussergewöhnlichen Mineralreichthums, weil die Reisenden, die sie durchzögen, geologisch nicht hinreichend ausgebildet seien, und eine spätere sachverständige Prüfung führt dann zu bitteren Enttäuschungen. Zur Begründung seiner Ansicht weist er auf Oberbirma, das noch vor einem Jahrzehnt als mineralreiches Land gegolten habe und nun nach eingehender systematischer Durchforschung alles eher als dieses sei.

Gesetzt den Fall, dass eine zehnjährige, geologische Durchforschung eines etwa 216000 qkm grossen, zum Theile von tropischen Waldungen bedeckten Landes durch eine verhältnissmässig beschränkte Anzahl Sachverständiger genügt, um das letzte Wort über die Zukunft der dortigen Montanindustrie zu sprechen, was beweist dieser eine Fall? Irren ist menschlich, und wenn ein so bedeutender Fachmann, wie Suess, sich in der Goldfrage so täuschen konnte, so kann es ein minder geschulter Reisender gewiss erst recht. Aber er braucht den Mineralreichthum eines Landes nicht gerade immer zu überschätzen, er kann ihn auch erheblich unterschätzen, was gewiss oft der Fall ist. Im Grunde genommen ist es nicht der Reisende, der den Fehler begeht, sondern sind es die anderen, die vom Reisenden etwas erwarten, was er schlechterdings nicht leisten kann. Kein Reisender in unerforschten Ländern kann die Erwartung, dass er ein auch nur einigermassen befriedigendes Bild über den Mineralreichthum des von ihm durchzogenen Landes geben wird, erfüllen. Man denke sich Deutschland in den Zustand jener unerforschten Länder versetzt und mit dichten Waldungen bedeckt, dann sende man einen fremden Reisenden durch's Land und verlange von ihm, dass er hinterher ein richtiges Bild vom Mineralreichthum des Landes geben solle. Schwerlich würde er die Wirklichkeit bei seiner Schilderung getroffen haben. Ueber die Steinkohlenflötze, über Braunkohlenlager, über mächtige Eisenerzvorkommen, über die Kalisalze würde er ahnungslos hinwegschreiten. Wäre im Harz und im Erzgebirge Silberbergbau im Gange, so würde er von den Eingeborenen viel davon hören. Er würde dann auch einige Punkte besuchen und reiche Gold-, Silber- und Kupfererze sehen, fände vielleicht auch Gelegenheit, im Sande deutscher Flüsse Gold zu waschen und würde zum Schluss den Edelmetallreichthum Deutschlands sehr über-, den Kohlen- und Salzreichthum hingegen sehr unterschätzen.

Diesen Gefahren sind mehr oder weniger wohl alle Reisenden ausgesetzt. Die Länder, die sie durchwandern, stehen an Grösse oft dem Deutschen Reiche nicht nach, der Einzelne sieht selbst nur einen kleinen Theil vom Lande und ist im Uebrigen auf die Aussagen der Eingeborenen und auf den Scharfsinn seiner Combinationen angewiesen, die oft das Richtige, oft aber auch daneben treffen können, zumal die Aussagen der eingeborenen Bevölkerung über Entfernungen, Ursprungsstellen bestimmter Mineralien u. dergl. nicht selten sehr ungenau oder falsch sind. Die Unzugänglichkeit der Verkehrswege, oft die Feindseligkeit der Bevölkerung oder das ungesunde Klima hindern den Reisenden an der vollen Entfaltung seiner Arbeitskraft. Wo ihn sein Weg durch Gebirge mit vielen entblössten Gesteinspartien führt, oder wo die Flussläufe die Profile der Gebirgsschichten freigelegt haben, ist es für den Kundigen verhältnissmässig leicht, die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien zu finden. Anders aber dort, wo tropische Vegetation, dichte Waldungen und weit vorgeschrittene Gesteinsverwitterung die geognostischen Züge des Landes verwischen. Soll hier der Reisende eine den Eingeborenen noch nicht bekannte Erzlagerstätte oder ein Kohlenflötz finden, dann muss ihm der Zufall sehr günstig sein. Auch die Schotterablagerungen der Flüsse und der Sand der Flussthäler gestatten nicht immer einen sicheren Schluss auf das Vorhandensein von abbauwürdigen Erzen oder metallischem Golde im anstehenden Gesteine des Hinterlandes.

Der Mineralreichthum eines Landes kann aus diesen Gründen nicht von einem oder mehreren Reisenden festgestellt werden, dazu bedarf es der sorgfältigen geologischen Erforschung des Gebietes, die im Laufe der Zeit ein richtiges Bild geben kann. Dahingegen kann der Reisende sehr wohl Fingerzeige geben, er kann einzelne Punkte des späteren Gesammtbildes schon auf seinen Reisen auf das weisse Blatt einzeichnen. Dass ihm dazu tüchtige geologische und mineralogische Kenntnisse von sehr grossem Nutzen sein und die Brauchbarkeit seiner Aufzeichnungen wesentlich erhöhen können, ist selbstverständlich. Andererseits ist nicht zu übersehen, dass eine empirisch erworbene Schärfung des Blickes im Auffinden werthvoller Erzlagerstätten oft mehr leistet als ausgiebige Fachbildung. So sind z. B. die „Prospectors“, die in Californien und in Australien so grosse Erfolge im Auffinden neuer Erzgänge aufzuweisen haben, meist wissenschaftlich gänzlich ungebildet.

Können uns die Angaben der Reisenden keinen Maassstab zu einer endgiltigen Beurtheilung des Mineralreichthums eines Landes geben, so vermögen wir ihn ebenso wenig aus dem Umfange zu entnehmen, in dem die Eingeborenen Montanproducte verwenden. Völker auf einer niederen Kulturstufe haben meist einen sehr beschränkten Bedarf an den für uns wichtigsten Mineralien. Wenn der Australier, der Afrikaner oder der asiatische Nomade seine Waffen und einige Geräthe aus Eisen hat, dann ist sein Bedarf an diesem wichtigen Metalle erschöpft. Er kennt nicht die Industrie mit ihren eisernen Maschinen, noch eiserne Brücken, noch sonstige Eisenconstructionen, welches Interesse sollte er daran haben, seine Eisenerzlager irgendwie auszubeuten? Warum soll er sein Augenmerk auf Kohlen richten, wo ihm das Holz für seine Heizzwecke genügt? Selbst ein so altes und in seiner Art so intelligentes Kulturvolk, wie das chinesische, versteht von den gewaltigen natürlichen Hilfsquellen, von den reichen Bodenschätzen seines Reiches nur einen kleinen Gebrauch zu machen. Auch bei den Edelmetallen, in Sonderheit beim Golde, spricht diese Bedarfsfrage mit, denn dem Golde haftet keineswegs immer der Werthbegriff an, den es von der asiatisch-europäischen Kultur erhalten hat. Dazu kommt, dass die geringen technischen Hilfsmittel der Völker niederer Kulturstufen der dortigen Montanproduction enge Grenzen ziehen werden.

Dass man von der Productionsgrösse keineswegs auf den Mineralreichthum schliessen kann, zeigen auch Länder, die unter dem Einfluss der modernen Capitalwirthschaft stehen, wo aber Verkehrswege und wirthschaftliche Verhältnisse nicht entwickelt genug sind, um der Montanindustrie eine breite Basis zu bieten. Von Canadas Bodenschätzen wird zur Zeit erst ein Theil nutzbar gemacht; Newfoundlands schon seit den dreissiger Jahren bekannte Kohlenflötze, bedeutende Eisenerzlager und reichliche Kupfererze sehen erst jetzt ihrer wirthschaftlichen Ausbeutung entgegen; die Gewinnung der brasilianischen Kohlen ist sehr unentwickelt; der argentinische Bergbau ist noch sehr ausdehnungsfähig. Algeriens Montanindustrie sieht sich in ihrer Entfaltung durch die schlechten Verkehrswege gehemmt, und die sibirischen Bodenschätze warten geradezu, dass ihnen die sibirische Bahn den Weg in den Welthandel erschliesst.

Wenn uns in den ganz oder zu grossem Theile erforschten Gebieten an Mineralien reiche und an Mineralien arme Länder entgegen treten, so ist der Schluss auch geognostisch durchaus berechtigt, dass es in den noch unerforschten Theilen unsrer Erdoberfläche nicht anders sein wird. Die einen mögen so arm oder nicht reicher an nutzbaren Mineralien sein, wie es die nordeuropäische Tiefebene östlich der Elbe nach unsrer heutigen Kenntniss ist, andere mögen mit den mit werthvollen Mineralien gesegneten Ländern rivalisiren. Was besonders das Gold anbelangt, so ist das Vorkommen am Witwatersrande gewiss dazu angethan, die pessimistischen Ansichten

über die Zukunft und Dauer der Goldproduction zu modificiren.

Es ist übrigens im Auffinden neuer werthvoller Minerallagerstätten keine Pause eingetreten. Dies lehrt ein Blick auf die betreffenden Nachrichten der letzten Monate. Während man in Deutschland bei Bonhomme im Ober-Elsass ein Anthracitlager gefunden und bei Rüdersdorf Kali in 800 m Teufe erbohrt hat, meldet man aus Algerien die Entdeckung eines bedeutenden Spateisensteinvorkommens unweit Villebourg und die Wahrscheinlichkeit eines mächtigen Erdöllagers in Oran; die Ufergegenden des unteren Kongos erscheinen, den neueren Nachrichten nach, ebenfalls eine Zukunft für die Petroleumgewinnung zu haben. Die Deutsch-ostafrikanische Gesellschaft macht bekannt, dass der verstorbene Geologe Stapf im Oktober an mehreren Punkten goldhaltigen Quarz constatirt und die Ueberzeugung gewonnen habe, er habe einen 5 km langen Goldquarzgang gefunden. Der nach Stapf's Erkrankung nach Ostafrika entsandte englische Bergingenieur Martin habe telegraphirt, die Stelle sei dem Anscheine nach abbauwürdig. Aus dem unbekannten Grenzterritorium zwischen Canada und Alaska geht die Kunde von einem reichen und leicht zu bearbeitenden Goldlager im Flussbettsande des Yekonflusses ein, der vom Felsengebirge dem Eismeere zufliesst. Unweit Cap Horns ist, einer Londoner Meldung zufolge, auf der Südspitze Südamerikas ebenfalls ein reichhaltiges Goldlager angetroffen worden. Aus Ostindien hört man die Auffindung mächtiger Ablagerungen von Magneteisenerz und Hämatit bei Arcat, Chinglput und im Nilgiri-Gebirge. Im Transbaikalgebiete hat der Geologe Jatjewski nicht nur reiche Eisenerzlager gesehen, sondern auch so bedeutende Goldvorkommen, dass er diese denen von Californien an die Seite stellen zu dürfen glaubt. Wir stehen also noch mitten im Zeitalter der Entdeckung mineralischer Lagerstätten.

Der praktische Werth der Bodenschätze ist indessen nicht allein durch ihren Umfang und ihre Güte, sondern auch durch die Lage ihres Fundortes beeinflusst. Die zu erwartenden bergbaulichen Betriebskosten, das Klima, die Wasserverhältnisse der Gegend, der Zustand der Transportwege und die mehr oder weniger grosse Schwierigkeit sie zu verbessern, der Preis der beschaffbaren Arbeitskräfte, alles das spricht mit bei der Beantwortung der Frage, ob und welchen praktischen Werth ein Mineralvorkommen hat. Ein ärmeres aber günstiger gelegenes Minerallager kann unter diesem Gesichtspunkte werthvoller sein, als ein reicheres Lager, dessen Bearbeitung durch die genannten Umstände gehemmt ist. Mangel an genügendem und ohne zu hohe Kosten zu beschaffendem Heizmaterial vermindert den Werth eines Erzlagers, andererseits aber gewinnen bei gleichzeitigem Vorkommen sowohl Kohlen-, wie Erzlager an Werth; sie machen sich gegenseitig werthvoller. Am wenigsten kommen verhältnissmässig diese Umstände bei den Mineralien in Betracht, die, wie das Gold, einen bedeutenden Eigenwerth besitzen und die Belastung mit höheren Betriebs- und Transportkosten ertragen können. Ohne Einfluss sind jedoch auch hier diese Hindernisse nicht, wie es die Schwierigkeiten erkennen lassen, die Wassermangel und schlechte Transportwege dem Goldbergbau in Westaustralien bereiten.

Durch diese beachtenswerthen Umstände complicirt sich die Frage nach dem wirthschaftlichen Werth des Mineralreichthums der noch unerforschten Länder und ist die Entscheidung darüber erschwert. Liegt auf der einen Seite keine Veranlassung vor, der Erschliessung neuer Lager von nutzbaren Mineralien mit Pessimismus entgegen zu sehen, so werden auf der anderen Seite die letzten Erwägungen zur Vorsicht mahnen, damit nicht den Erwartungen die Enttäuschung folgt. [4522]

Die Holzbeplankung und Bekupferung des Bodens stählerner Schiffe.

Den Boden der Holzschiffe bekleidet man zum Schutz gegen den Bohrwurm und gegen das Bewachsen mit Kupfer-, Messing- oder Zinkblech, was unschwer auszuführen ist, da sich der Metallbelag ohne Weiteres auf dem Holz befestigen lässt. Eisen- und Stahlschiffe werden zwar nicht vom Bohrwurm, wohl aber vom Rost angegriffen und von Schalthieren angegangen. Selbst in europäischen Meeren, wo das Bewachsen der Schiffe nur langsam und in viel geringerem Maasse vor sich geht, als in tropischen Gewässern, muss bereits nach 4—5 Monaten die Maschinenkraft um 20—25 %, nach 12 Monaten um 40 bis 50 % vermehrt werden, um die anfängliche Fahrgeschwindigkeit bei glattem Boden inne zu halten. Das Anstreichen des Schiffes mit einer Farbe, der giftige Stoffe beigemischt sind, schützt zwar nur einige Zeit, dennoch muss es meist genügen. Die Panzerschiffe und viele Kreuzer der deutschen Kriegsflotte haben keinen anderen Schutz. Dass auch der japanische Schiffsbodenlack *(Prometheus* II, Seite 606) nicht erfüllte, was man sich von ihm versprach, ist bekannt.

Der Engländer Gantham gab Anfangs der sechziger Jahre die Anregung zum Bekupfern eiserner Schiffe. Sie erhielten zunächst eine Holzbeplankung, auf welcher dann das Kupfer- oder Messingblech wie auf Holzschiffen befestigt wurde. Obgleich diese Schiffe auch mit bronzenen, statt eisernen, Steven versehen wurden, um jede Berührung von Eisen und Kupfer zu verhüten, weil die dadurch hervorgerufene gal-

vanische Thätigkeit das Rosten des Eisens beschleunigt, wollte es doch nicht gelingen, die Holzbeplankung so dicht herzustellen, dass kein Wasser hindurchdringen und so mehr Schaden anrichten konnte, als wenn sie nicht vorhanden gewesen wäre. Die erste Bodenbekleidung erhielt der 1868 vom Stapel gelassene englische Kreuzer *Inconstant* von 5780 t. Sie bestand aus einer doppelten Beplankung von Teakholz. Die erste Plankenlage wurde an der Schiffswand und auf ihr die zweite mit Messingbolzen derart befestigt, dass jede Berührung von Eisen und Messing ausgeschlossen war. Diese Beplankung wurde so sorgfältig mit Marineleim (Lösung von Kautschuk in Schwefelkohlenstoff, der Schellack zugesetzt ist) abgedichtet und so vorzüglich ausgeführt, dass sie noch heute in gutem Zustande sich befindet. Ihrer Kostspieligkeit wegen ist diese Art der Bodenbekleidung mit Bekupferung nicht wieder angewandt worden. Statt ihrer baute man, besonders Kreuzer, von denen man dauernd unverminderte Fahrgeschwindigkeit verlangen musste, nach dem sogenannten „Compositsystem", welches darin besteht, dass auf den Eisen- oder Stahlspanten die Aussenwand nicht aus Blechen, sondern aus Holz hergestellt wird.

Im Jahre 1887 wurde in England eine vom Chefconstructeur der Admiralität White erfundene Beplankung und Bekupferung der Stahlschiffe angenommen, welche so ausgeführt wird, dass man auf der Schiffswand aussen eine 9 bis 10 cm dicke Holzbekleidung mit Schraubenbolzen aus geschmiedetem Messing befestigt, deren Köpfe in das Holz tief versenkt sind. Der leere Raum über dem Bolzenkopf wird mit Portlandcement angefüllt. Bolzenkopf und Unterlegescheibe unter der Mutter an der Innenseite des Schiffsbleches erhalten noch eine Unterlage von Hanf mit Bleimennige getränkt. Die Aussenfläche des Schiffsbodens und die Innenfläche der Beplankung werden mit einer gewissen Mischung bestrichen und auch etwaige Lücken zwischen beiden damit ausgefüllt; die Fugen zwischen den Planken werden sorgfältig kalfatert, bevor der etwa 1,5 mm dicke Kupferbelag darauf befestigt wird.

Seit 1887 sind gegen 50 englische Kriegsschiffe, unter diesen die Schlachtschiffe *Barfleur*, *Centurion*, *Renown*, die neuen Panzerkreuzer, die neuen Kreuzer I. Klasse, unter diesen die Riesenschiffe *Terrible* und *Powerful* (152 m lang, 14 250 t Wasserverdrängung) u. A. mit solcher Bodenbekleidung und Bekupferung versehen worden. Im Sommer 1895 hat man an einem Schiff, das sich seit drei Jahren im Dienst befand und 50 000 Seemeilen durchdampft hatte, den Boden untersucht und nach Fortnahme der Planken gefunden, dass die Aussenfläche des stählernen Schiffsbodens keine Spur von Rost zeigte und vollkommen trocken war. Nach diesem günstigen Erfolge hat die englische Marine das für gewisse Schiffe bisher noch beibehaltene Compositsystem aufgegeben und wird die Whitesche Bekupferung der ganz aus Stahl gebauten Schiffe an seine Stelle treten lassen.

In der deutschen Marine haben die Kreuzer *Kaiserin Augusta*, *Irene* und *Prinzess Wilhelm*, sowie die Kreuzer IV. Klasse *Falke*, *Geier*, *Condor* u. s. w. die gleiche Beplankung und Bekupferung erhalten.

Ob die in Nordamerika neuerdings versuchte elektrolytische Verkupferung des Bodens eiserner Schiffe, über die im *Prometheus* VI, S. 686 berichtet wurde, die vorbeschriebene Art der Bekupferung verdrängen wird, muss die Erfahrung lehren. Einstweilen hat unseres Wissens noch keine Kriegsmarine von derselben Gebrauch gemacht; auch für die erst kürzlich in Bau gegebenen Kreuzer des Andromeda-Typs von 11 000 t ist noch die Whitesche Bekupferung in Aussicht genommen, ebenso für die auf Stapel liegenden Kreuzer der deutschen Marine *Ersatz Leipzig*, *Ersatz Freya*, *K* und *L*. Dagegen soll eine Anzahl amerikanischer Handelsdampfer die elektrolytische Verkupferung erhalten haben.

St. [4459]

Die „Wollsack"-Verwitterung des Granit.

Von Dr. E. Tiessen.

Mit acht Abbildungen.

Vor einigen Monaten durfte ich den freundlichen Leser des *Prometheus* bitten, mit mir dem Wesen und den Schicksalen der erratischen Blöcke zu folgen. Wir sahen, dass wir es mit Fremdlingen zu thun haben, welche, der Stätte ihres Ursprungs entrissen, nach langer, weiter Wanderschaft auf fremdem Boden unfreiwillig eine neue Heimath fanden. Die Strapazen der Reise auf, zwischen und unter dem strömenden Eise sind für die meisten Gesteine zu aufreibend, als dass sie ihr Gefüge unzertrümmert, unzermalmt bewahren könnten; nur die härtesten Massen, besonders der Granit und seine Verwandten, gehen auch aus diesen Fährlichkeiten gelegentlich noch als unbezwungene Riesen hervor. Von diesen zu sprechen, ist jedoch diesmal nicht meine Absicht; vielmehr sollen uns heute andere Gestalten beschäftigen, die den erratischen Granitblöcken zum Verwechseln ähnlich sehen, sicher von Hunderten der Bewohner unserer norddeutschen Ebene für solche gehalten werden und doch eine ganz andere Entstehungsgeschichte haben als jene Wanderriesen. — Wir wollen, um unseren Zweck zu erreichen, einen kurzen Ausflug von Berlin nach dem Harze machen. Doch gestatte man mir, nicht zur Befriedigung einer eigensinnigen Vorliebe, sondern um das Gegenstück des erratischen Blockes an einer

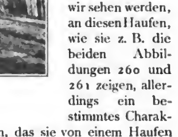
wenig gekannten, interessanten Stelle vorher noch einmal ins Auge zu fassen, eine Zwischenstation. Von Magdeburg machen wir einen, wenig Zeit raubenden Abstecher nach dem Städtchen Neuhaldensleben und suchen auf einem kurzen Spaziergange in einem spärlichen Nadelwäldchen der Umgegend die sogenannte „Teufelsküche" auf (Abb. 259). Es ist ein Haufen mächtiger Blöcke aus rothem Granit, vielleicht zu einem Hünengrabe zusammengewälzt, auf dem lockeren Waldboden ruhend. Die erratische Natur, die nordische Abkunft der Steine ist zweifellos, denn weit umher ist kein anstehender Granit zu finden; der Boden ist Lehm und Sand. Wenn wir das Bild dieser „Teufelsküche" so weit in uns aufgenommen haben, dass wir dasselbe mit dem ähnlicher Felshaufen, die auch oft ähnliche oder gar denselben Namen führen, vergleichen können, ist der Zweck unseres Besuches erfüllt, und wir wenden uns dem Harze, als unserem Reiseziele, zu. Bis Harzburg (Neustadt) wird die Eisenbahn benutzt; dort steigen wir, das Radauthal verlassend, zum Elfenstein empor, und dann geht es durch schönen Wald westwärts auf das vielgenannte Romkerhalle zu. Nach einigen Stunden können wir von der Kästenklippe einen herrlichen Blick auf das drunten liegende, entzückende Okerthal und weiter hinaus auf die nördliche Ebene geniessen; dann nur noch wenige hundert Schritte, und wir halten auf dem Terrain, das ich erreichen wollte. Zwischen den mächtigen Stämmen des lichten Fichtenwaldes liegt zunächst, rechts vom Wege, eine hohe Masse auf einander geschichteter Granitblöcke (Abb. 260), gewöhnlich die „Hexenküche" oder, wegen der Form eines markanten, oben aufliegenden Felsens „Hexenschuh" genannt. Wenige Schritte weiter ist rechts eine wahrhafte Mauer aus solchen Blöcken; Niemand wird sich der Phantasie erwehren können, Riesen müssten sie aufgethürmt haben. Dicht daneben, links vom Wege, sehen wir die „Mausefalle", ein ganz merkwürdiges Schauspiel, das jeden Augenblick vor uns lebendig zu werden droht, obschon es sicher und feststehende Felsen sind, die uns dasselbe bieten.

Abb. 259.



Die „Teufelsküche" bei Neuhaldensleben.

Wie Abbildung 261 zeigt, wird eine niedrige Mauer dicht gefügter Blöcke von einem mächtigen Granitklumpen gekrönt, der mit einem Viertheile seiner Masse auf ebenbürtigen, unbedingtes Vertrauen zu ihrer Festigkeit erweckenden Genossen ruht; mit der entgegengesetzten Ecke aber stützt er sich nur auf eine schmale, aufrecht gestellte Platte, die gar noch aus zwei Stücken übereinandergesetzt ist; mit dem ganzen übrigen Theile der Unterseite steht der Block frei in der Luft. Man sollte wähnen, es gehörte nur der Druck eines kleinen Fingers dazu, um den Klotz hinabzustürzen, und doch hat schon oft die vereinte Kraft Mehrerer vergeblich sich bemüht, ihn zu bewegen. Wenn wir vom Wege weiter abgehen, so finden wir ähnliche Felsengruppen in grosser Zahl und in den wunderbarsten Formen und Zusammenstellungen. — Was sind nun diese Felsenhaufen? — Wie kommen diese Riesen auf den Waldboden? Wer thürmte ihre Massen so hoch und in oft so wunderbaren Stellungen und Gleichgewichtszuständen zusammen? —



Man kann, wie wir sehen werden, an diesen Haufen, wie sie z. B. die beiden Abbildungen 260 und 261 zeigen, allerdings ein bestimmtes Charakteristikum beobachten, das sie von einem Haufen erratischer Blöcke wohl unterscheiden lehrt: aber in jedem Falle ist die Aehnlichkeit eine so grosse, dass nur wenige, mit sehr feinem Beobachtungssinn Begabte den Unterschied beim blossen Anblick — ich muss sagen: herausfühlen würden. Und doch haben wir es mit ganz verschiedenen Gebilden zu thun: Dort einsame, von ihrer Heimath weit verschlagene Kinder des Nordens; hier unbewegte, noch an der Stelle ihrer Entstehung ruhende Autochthonen. Dort lagerten die Blöcke auf einem ganz fremdartigen Boden, dessen Entstehung in eine Zeit fällt, in welcher der, jene bildende Granit schon auf ein Alter ungezählter Jahrtausende pochte; hier liegen sie zwar auch auf lockerem Boden; aber, wenn wir genauer suchen in Schluchten und auf den Gehängen, so finden wir wohl hie und da den inneren Kern des Gebirges hervorlugen und er-

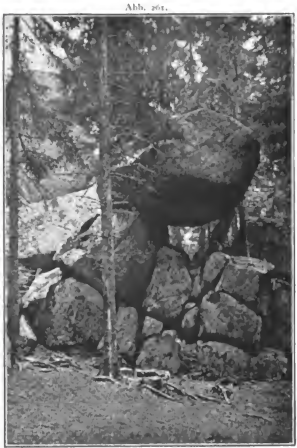
kennen, dass derselbe ebenfalls aus Granit besteht. Also dort Granit auf ganz fremdartigem Boden, hier Granit auf Granitboden. Damit liegt der Schluss schon nahe, dass diese letzteren Granitblöcke zusammen mit dem Boden, auf dem sie ruhen, entstanden; dass sie mit diesem Eins sind und dass ihre heutige, Staunen erregende Lage nichts Anderes ist, als das Resultat einer dem Granit eigenthümlichen Verwitterung. Um so näher wird uns dieser Schluss liegen, wenn wir wissen, dass überall, wo Granit in dem Aufbau der Gebirge unserer Zone auftritt (Riesengebirge, Erzgebirge, Odenwald, Vogesen, Alpen, Pyrenäen etc. etc.), auch dieselben Formen von Felsmauern und Felsgruppen wiederkehren. Auf welchem Wege nun die Wirksamkeit der Atmosphaerilien diesen Effect erzielt, soll uns eine kurze Folge von Thatsachen erkennen lassen.

Abb. 260.



Die „Hexenküche“ bei Romkerhalle (Ober-Harz).

Abb. 261.

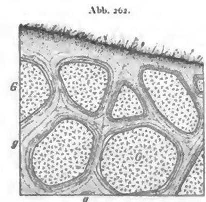


Die „Mausefalle“ bei Romkerhalle (Ober-Harz).

Die Oberfläche einer Granitmasse setzt den Witterungseinflüssen einen ausserordentlichen Widerstand entgegen, besonders wenn keine grösseren Unebenheiten dem Regenwasser Angriffspunkte bieten. Der günstigste Fall für die Erhaltung ist gegeben, wenn die Masse feinkörnig ist und glatt, polirt, wie wir sie an den Sockeln so vieler Denkmäler sehen; der ungünstigste, wenn hie und da grössere Einzelkrystalle den Witterungseinflüssen leicht spaltbare und zersetzbare Stellen darbieten und wenn Spalten und Risse den Stein bis in die Tiefe durchsetzen. Besonders das Letzte ist in den grossen Granitstöcken der Gebirge der Fall, da schon der Erkaltungsprocess des ursprünglich geschmolzen aufdringenden Gesteins dasselbe zur Absonderung in Platten und Quadern zwingt. Dazu kommen später noch andere Klüfte, welche die gebirgsbildende Kraft durch Pressen und Ziehen dem Gesteine schafft. Alle diese Spalten der Oberfläche erschliessen dem Wasser zahlreiche Wege in das Herz des Gesteins; und das Wasser, das zur Winterszeit in den Spalten gefriert, trägt wieder zur Erweiterung derselben bei (Spaltenfrost). Von diesen Klüften geht nun das Zerstörungswerk der Gewässer gegen den Stein hauptsächlich aus, indem die im Wasser enthaltene Kohlensäure die Bestandtheile des Granits angreift und allmählich zersetzt. Die harten Kieselsäure-Verbindungen: Feldspathe, Augit, Hornblende u. A. werden zerspalten; weiche Massen: Thon, Kaolin, Serpentin, Talk bleiben zurück, während Kohlensäure-Verbindungen und reine Kieselsäure im Wasser gelöst und fortgetragen werden. So geschieht von den Spalten, den Circulationsadern der Gewässer, aus in das Gestein hinein eine Verwandlung des Festen, Harten in ein Weiches, Lockeres, und

wir erhalten einen Zustand, wie ihn Credner in seinen lehrreichen „Elementen der Geologie“ in den hier wiederholten Abbildungen 262 u. 263 darstellt. Wenn nun die fliessenden Gewässer auf diese Masse weiter einwirken, den Grus zwischen den von den Spalten umgrenzten, festgebliebenen Kernen hinausschaffen und schliesslich die Oberfläche des Bodens tiefer legen, so bleibt ein Haufwerk loser Granitblöcke auf diesem neuen Boden liegen. Auch neben ihnen, vielleicht auch über ihnen lagen früher ähnliche Massen; sie wurden vielleicht stärker zerkleinert und weit fortgeführt, oder sie lagern etwa noch auf den nahen Gehängen. Die einzelnen Haufen aber und vereinzelte Blöcke bleiben als Reste dessen, was einst eine zusammenhängende Gesteinsfläche war.

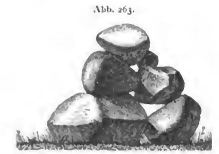
Abb. 262.



Verwitterung des Granits.
G: Granitkerne im mulmigen Granitgrus *g*.

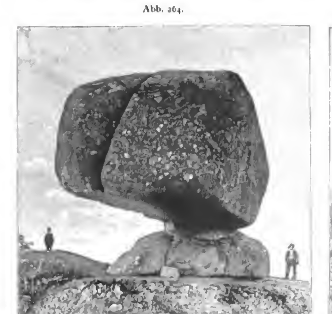
Man hat diese Verwitterungsformen des Granits mit „Wollsäcken“ verglichen und danach der Art der Verwitterung überhaupt den Namen „Wollsack“-Verwitterung gegeben. Derselbe hat sich in die Geologie schon so eingebürgert, dass er kaum mehr beseitigt werden kann, obgleich die eigentliche Bedeutung der Bezeichnung in der Form des darunter verstandenen Gegenstandes nicht immer ihre Bestätigung findet. So wird gerade an den abgebildeten Beispielen aus dem Harze der Leser wohl diese Ausstellung zu machen haben. Dafür kann an diesen jene, oben angedeutete, charakteristische Eigenschaft erkannt werden; man nimmt nämlich daran augenscheinlich wahr, dass diese Haufen einst eine zusammenhängende, nur von Spalten durchsetzte Masse waren, während ein Haufwerk zusammen gelagerter erratischer Blöcke niemals eine so dichte, in sich geschlossene Masse darstellt.

Abb. 263.



Durch Wegwaschung des Gruses entstandenes Haufwerk von Granitblöcken.

Abb. 264.



Der „Peyro clabado“ auf dem Plateau von Sidobre (Süd-Frankreich).

Abb. 265.

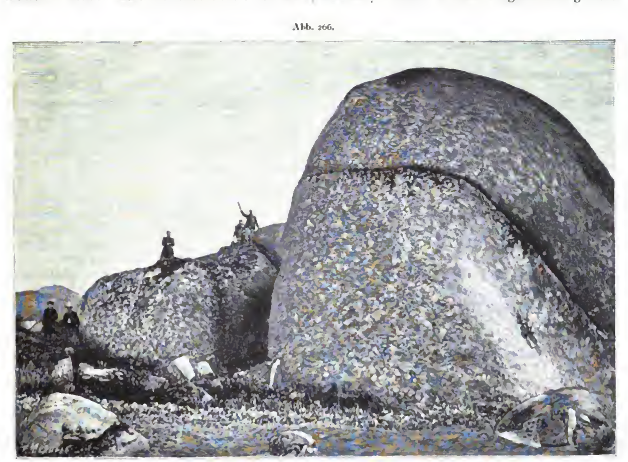


Lous très Froumatès (die drei Käse) auf dem Plateau von Sidobre.

Die Anregung zu den vorhergehenden Ausführungen erhielt ich durch eine Schilderung, welche neulich in der französischen Zeitschrift *La Nature* enthalten war. Es handelte sich um das Plateau von Sidobre, eine 400—700 m über dem Meere gelegene, spärlich

bewohnte, schwach hügelige Fläche im Departement Tarn (Süd-Frankreich), welche von unzähligen Granitblöcken in Haufen und in Einzellage besät ist. Die Abbildungen stellen einige der eindrucksvollsten Massen dar. Abbildung 264 ist der *Peyro clabado* (= *Pierre calée*, ungefähr: gestützter Stein), welcher $6^1/_2$ m hoch, 10 m lang, $4^1/_2$ m breit und mit einem Rauminhalt von ca. 300 cbm auf einem kleineren Steine ruht. Ein anderer Felsen bekam den Namen *Lou Capel dal ritou* (= *le Chapeau de curé*, Pfarrershut), ein grosser Dreispitz auf einem kleineren Stein. Sehr verständlich ist die Benennung einer anderen Gruppe *Lous très Froumaxès* (= *les trois Fromages*, die drei Käse) in Abbildung 265. Oft sind die Anhäufungen gewaltig wie in Abbildung 266. Einige Felsen ruhen nur mit einem so geringen Theile ihrer Oberfläche auf dem Boden, dass sie bei jedem Stosse wackeln, obgleich unter den 5 bekannten solchen „Zittersteinen“ keiner unter 15 cbm Rauminhalt misst. Besonders zahlreich erfüllen die Blöcke die Vertiefungen und Wasserrisse, da sie meist runde Form haben und daher, wenn sie durch irgend einen Umstand ihren Halt verlieren, zur Tiefe rollen. Zwischen ihnen hindurch rauscht dann oft das muntere Wasser eines Baches in malerischen Cascaden. Der Berichterstatter von *La Nature* meint am Schlusse seiner Schilderung: Einige hielten diese Granite für erratische Blöcke, Andere für Verwitterungsreste einer Granitdecke. Ein Blick auf die geologische Karte von Frankreich lehrt, dass das Plateau von Sidobre eine kleine, in das alte Gebirge eingekeilte Granitmasse ist. Danach ist es schon zweifellos, dass diese Blöcke mindestens zum Theil Verwitterungsproducte sein müssen. Gegen eine erratische Natur derselben spricht ausserdem schon ihre gerundete Form; auch die schwanke Stellung der „Zittersteine“ würde an erratischen Felsen kaum gefunden werden*). Endlich ist eine Vergletscherung dieses Gebietes zur Quartärzeit gar nicht wahrscheinlich. Wir haben eben auf dem Plateau von Sidobre dasselbe wie in anderen granitischen Gebieten: die Effecte der „Wollsack“-Verwitterung des Granits. [4501]

Abb. 266.



Blockhaufen auf dem Plateau von Sidobre.

*) Nachdem obiger Aufsatz bereits in den Druck gegeben war, las ich in *La Nature* eine Zuschrift von Bergeron, Professor der Geologie, welcher gelegentlich der geologischen Aufnahme des Blattes *Castres* für die französische Landesaufnahme das Plateau von Sidobre auf das genaueste durchforschte. Es war mir eine Freude, in seinen Worten eine fast wörtliche Bestätigung meiner in obigem Satze ausgesprochenen Ansicht zu finden. Bergeron sagt nämlich: „Was den glacialen Ursprung der Blöcke des Sidobre anlangt, so ist eine solche An-

Jadeït aus Birma.

Jadeït ist ein nicht nur für den Mineralogen, sondern auch für Ethnographen und Anthropologen sehr interessantes Objekt. In mineralogischer Beziehung gab die Ermittelung und genaue Bestimmung von Bestand, Gefüge und Eigenschaften reichlichen Arbeitsstoff, den erst die modernsten Forschungs-Mittel und Methoden zu bewältigen gestatteten; mit ihrer Hülfe hatte der vor etwa zehn Jahren verstorbene Freiburger Mineralog Fischer eine durchgreifende Sichtung des als Jadeït und Jade (z. Th. auch Jade oriental) bezeichneten Materiales vornehmen können, und demselben ist auch eine bestimmte Scheidung des Jadeïts von ähnlichen Naturproducten, insbesondere dem Nephrit, zu verdanken. Aus beiden, Nephrit und Jadeït, denen deshalb die Bezeichnung als „Beilstein" gemeinsam ist, bestehen nämlich die geschätztesten derjenigen Beile, welche zur Steinzeit den Häuptlingen als Abzeichen von Würde und Macht gedient zu haben scheinen. Unbeantwortet ist nun für viele dieser Steinzeit-Reste die Frage ihres Herkommens. Die hohe Werthschätzung beider Naturproducte und insbesondere des Jadeïts hat sich aber aus vorhistorischer Zeit bei den mongolischen Völkern erhalten bis zu unsren Tagen, und es werden die centralasiatischen Gebirge auch jetzt noch eifrig auf Jadeït ausgebeutet zur Befriedigung des ästhetischen Bedürfnisses der Chinesen. Denselben lieferte aber auch noch Ober-Birma den geschätzten Schmuckstein.

Ueber diesen Jadeït in Ober-Birma erhalten wir nun von unsrem als Paläontologe zur geologischen Landesuntersuchung Indiens berufenen Landsmann Dr. Fritz Noetling im *N. Jahrb. f. Min.* 1896 auf eigener Forschung beruhende Mittheilungen. Demnach sind die ersten Nachrichten über diesen prächtig grünen Schmuckstein durch Capitain Hannay 1837 nach Europa gekommen, doch war Dr. Griffiths der erste Europäer, der den Fundort aufsuchte; ersterer hielt ihn für Nephrit, letzterer für Serpentin. Der Jadeït wird am Oberlaufe des Uru- oder Uyuflusses auf einem engbegrenzten Gebiete gefunden, dessen Mittelpunkt ungefähr das Dorf Tammaw einnimmt (25° 44' n. Br. und 96° 14' östl. L.); gewonnen wird er zum Theil aus den fluviatilen Geröllablagerungen durch Waschen und Tauchen, zum Theil durch Steinbruchsbetrieb; in Folge jener Arbeiten sind die Flussufer auf beiden Seiten schon auf eine Länge von 20—30 km durchwühlt; mit gutem Erfolge beschäftigt ein unternehmender Chinese jetzt zu diesem Zweck einen mit modernster Ausrüstung versehenen Taucher. Die Jadeïtgerölle können nicht weit her gekommen sein, da sie flussaufwärts fehlen. Anstehend ist der Jadeït nun beim genannten Orte Tammaw vor etwa 15 Jahren gefunden worden, auf einem von dem dichtesten Dschangl bewachsenen hohen Plateau, in erheblicher Entfernung vom Uru. Daselbst scheint Serpentin eine niedrige Kuppe gebildet zu haben und nach Osten unter tertiären Sandstein einzuschiessen; unterhalb des Serpentins, von diesem aber durch eine ca. 0,5 m breite, von weicher mulmiger Substanz erfüllte Kluft getrennt, tritt der Jadeït auf, welcher durch sein blendendes Weiss einen scharfen Gegensatz zu dem tiefdunkeln Serpentin bildet. Durch die Steinbruchsarbeiten ist eine etwa 100 m lange, von Osten nach Westen gerichtete Grube entstanden, deren Wände mit Ausnahme der westlichen verstürzt sind; der Steinbruchsbetrieb bewegte sich, nach Noetlings Befund, hauptsächlich ostwärts, wobei sich die Grubensohle in gleicher Richtung allmählich senkte. Vorerwähnte Kluft fällt auch nach Osten und führt viel Wasser. Der Serpentin und auch der Jadeït werden auf allen Seiten von tertiären (miocänen) Sandsteinen umgeben, ohne dass jedoch die Art der Aneinanderlagerung Beider beobachtet werden konnte. Wie dieses Vorkommen geologisch zu deuten sei, muss bis zur Erlangung genauerer und ausgedehnterer Kenntnisse dahingestellt bleiben; man kann es nämlich sowohl als eine Kuppe älteren Gesteins betrachten, die von tertiären Sandsteinen mantelförmig umlagert wurde, als auch als eine intrusive Lagerungsform; im letzteren Falle wäre wiederum fraglich, ob Beide, Serpentin wie Jadeït, postmiocäne Eruptivgesteine wären, und zwar der Jadeït ein noch jüngeres als der Serpentin, oder nur der letztere allein, der aber bei seiner Eruption eine Jadeït-Scholle aus der Tiefe mit emporgeführt habe. Noetling ist wegen der eruptiven Natur der übrigen in Birma, insbesondere in Süd-Birma bekannten Serpentinvorkommen geneigt, sie auch diesem Serpentin von Tammaw zuzuschreiben, Professor Max Bauer (Marburg) dagegen, der die von Noetling dort gesammelten Handstücke eingehender untersucht hat und hierüber im Anschlusse an Noetlings Mittheilungen berichtet, möchte der erstangeführten Annahme den Vorzug einräumen. Derselbe betont, dass man in Zusammenfassung aller Verhältnisse dieses Vorkommens, das eine ungewöhnliche Beachtung verdient, weil es das einzige ist, das uns den Jadeït zweifellos anstehend in durch Steinbruchsbetrieb

---

nahme unzulässig: glaciale Blöcke sind winkelig, durch Gletscherschrammen gekennzeichnet, auf der Oberfläche des Bodens zerstreut; die des Sidobre sind stets gerundet, sie haben keine Schrammen und sind auf das Granitgebiet beschränkt. Sie haben sämmtlich dieselbe mineralogische Zusammensetzung wie der Granit, auf dem sie liegen; sie sind sicher aus diesem hervorgegangen, und die Art, in welcher die Verwitterung der Granitmasse vor sich geht, scheint mir keinen Zweifel an der Entstehung dieser Blöcke zu lassen". Der Verfasser.

abbaufähigen Massen zeigt, vermuthen müsse, „dass man es mit einem System krystallinischer Schiefer zu thun habe".

Ueber den anstehenden Jadeït selbst sagt Bauer, dass er feinkörnige, hauptsächlich weisse, marmorähnliche Massen von etwas wechselndem Korn bilde; schön smaragdgrüne Stellen in denselben stellen den eigentlich werthvollen und bei besonders schöner und reiner Färbung recht kostbaren Theil des ganzen Materials dar. Dieselben sind von sehr verschiedener Grösse, nämlich von wenigen Quadratmillimetern bis mehreren Quadratcentimetern auf dem Querbruche. „Die grüne Färbung ist meist ziemlich intensiv, vielfach auch blasser, dann geht sie wohl wie ein zarter grüner Hauch über grössere oder kleinere Oberflächentheile weg. Die Grenze gegen das Weisse hin ist nicht vollkommen scharf, doch findet stets ein ziemlich rascher Uebergang statt, worin aber immerhin gewisse Unterschiede an verschiedenen grünen Flecken oder auch wohl an verschiedenen Randstellen eines und desselben Flecks vorhanden sind. Die grüne Färbung rührt von einem kleinen Chromgehalt her." Im Innern zeigen frische Stücke Glasglanz, gegen aussen aber werden sie in Folge beginnender Verwitterung matter und dabei schneeweiss. Die Härte steht zwischen der des Quarzes und derjenigen des Feldspathes; der Bruch ist uneben und splitterig, die Zähigkeit stellenweise wechselnd, im Allgemeinen nicht besonders gross. Die Dichte beträgt nach Bestimmungen an sechs verschiedenen Stücken 3,325—3,338. — Die Analyse eines grobkörnigen, weissen, möglichst frischen, von Chrom und Eisen freien Stückes ergab in Procenten 58,46 Kieselsäure, 25,75 Thonerde, 0,63 Kalk, 0,34 Magnesia, 13,93 Natron und 1,00 Glühverlust, was ungefähr der Formel entspricht: $90,1 (Na_2O . Al_2O_3 . 4 SiO_2) + 4,59 (MgO . Al_2O_3 . 4 SiO_2) + 1,28 CaO . SiO_2$.

Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte sich der Jadeït als ein wirres Haufwerk verschieden grosser farbloser und durchsichtiger Prismen, welche an beiden Enden unregelmässig, seitlich jedoch oft geradlinig begrenzt sind und deren Länge die Dicke meist mehrfach übertrifft; letztere sinkt selten unter 0,1 mm herab. Im Gegensatz zu dem Materiale der europäischen Jadeïtwerkzeuge, welche sehr reich an mikroskopischen beigemengten Fremdkörpern zu sein pflegen, erweist sich der birmanische Jadeït vollkommen rein; nur auf Berührungsfugen, Spalten und Klüften „bemerkt man, wohl in Folge der Infiltration von Verwitterungsproducten, eine schwache Trübung von brauner Farbe". Die mikroskopische Untersuchung lehrt insbesondere, dass die grünen Flecken in der weissen Masse nicht etwa dadurch zu Stande kommen, „dass von Hause aus grüne Mineralkörner an einzelnen Stellen zwischen den in der Hauptsache überwiegenden weissen angehäuft sind, sondern es hat eine locale Imprägnation der Letzteren durch einen grünen (durch chemische Reaction erkannten) chromhaltigen Farbstoff stattgefunden, der die Prismen ganz gleichmässig durchzieht, ohne auch bei der stärksten Vergrösserung in Form bestimmt umgrenzter Theilchen hervorzutreten". — „Sehr deutlich tritt vielfach die charakteristische Spaltbarkeit des Augits hervor" und auch die Polarisations-Erscheinungen sprechen für monoklines Krystallsystem, doch wird das ursprüngliche Structurbild zumeist gestört durch eine sehr verbreitete, mehr oder weniger weit getriebene Krümmung, Biegung, Knickung, Ausfaserung der Stengel, also eine „Kataklasstructur" (= mikroskopische Trümmer- oder Breccienstructur).

Von dem vergesellschafteten Serpentin erkannte Bauer, dass derselbe durch Verwitterung aus einem Olivingesteine hervorgegangen ist; in den Chromeisensteinkörnchen, welche neben Magnetit darin auftreten, möchte Bauer „die Quelle der kleinen Menge Chrom erkennen, die die grünen Theile des Jadeïts so lebhaft gefärbt hat" (womit aber nicht stimmen würde, dass sich dem mikroskopischen Befunde nach das im Olivin eingeschlossene Chrommineral bei dessen Serpentinisirung unverändert erhalten haben soll).

Noch sei einer Bemerkung Noetlings gedacht, der mittheilt, dass in Form gerundeter Geschiebe nicht nur grüner, sondern auch schön rothbrauner, von den Chinesen besonders hoch bezahlter Jadeït vorkommt; diese ziemlich seltenen Gerölle werden aber nur in den Lateritablagerungen des Uruthales gefunden und sollen ihre abweichende Färbung einer Durchtränkung mit Eisenlösungen verdanken.

O. L. [4506]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Unter den Thieren, welche gesellig leben und sich besondere Wohnstätten bauen, giebt es solche, welche ihre Wohnstätten blos in naher Nachbarschaft anlegen, und wieder solche, welche die Geselligkeit so weit treiben, ihre Nester zu wahren Klumpen zu vereinigen. Ein Schwalbennest findet man selten allein, es sind ihrer gewöhnlich noch ein Paar unter der gleichen Dachrampe. Die Bienen aber und Wespen bauen nicht nur neben-, sondern auch übereinander in mehreren Stockwerken.

Die Menschen sind nicht anders. Es ist uns nicht bekannt, obschon irgend einer der Anthropologen, welche ja immer nach unterscheidenden Merkmalen für die verschiedenen Völkerrassen suchen, darauf verfallen ist, auch dieses Classificationsprincip denselben zu Grunde zu legen. Thatsache ist, dass es schon bei den Naturvölkern zum Ausdruck kommt. Unter den Indianern Nord-Amerikas bauen sich die Pueblos ebenso, wie es die nun ausgestorbenen Cave-dwellers gethan haben, Etagenhäuser, während die anderen ihre Wigwams zu Dörfern vereinigen, was schliesslich auch natürlicher ist, da ihnen

die ganze weite Prärie zu diesem Zweck zur Verfügung steht.

Ob es wohl auch im vorgeschichtlichen Europa so gewesen ist? Fast ist man versucht, es zu glauben, wenn man sieht, wie sich jetzt noch die einzelnen Nationen unseres Erdtheils scharf durch ihre Vorliebe entweder für neben- oder für untereinander liegende Wohnungen unterscheiden. Die westeuropäischen Nationen, die Engländer, Schotten, Holländer, Belgier kennen nichts Anderes als das Ein-Familienhaus und halten an demselben fest, wo immer sie sich auch niederlassen mögen. Die romanischen Nationen dagegen haben sich die Bienen und Wespen zum Beispiel genommen und wohnen in vielstöckigen Etagenhäusern. Deutschland steht in dieser Hinsicht ganz und gar unter französischem Einfluss, nur in den wenigen Districten, welche in directem Verkehr mit den westeuropäischen Nationen stehen, an der holländischen und belgischen Grenze, in den grossen Hafenstädten kommt der ursprüngliche germanische Volkscharakter der scharfen Umgrenzung der einzelnen Familie auch in der Bevorzugung des Ein-Familienhauses wieder zum Ausdruck.

Dieser merkwürdige Unterschied in der Vorliebe ganzer Nationen für die eine oder die andere Art des Wohnens hat tiefer gehende und weiter greifende Consequenzen, als man wohl auf den ersten Blick denken sollte. Das aus dem romanischen Volkscharakter erwachsene Etagenhaus ist der unmittelbare Ausfluss des den romanischen Völkern eigenen Hanges zur Centralisation. Wie der Bienenstock nichts Anderes ist, als eine möglichst enge Gruppirung des ganzen Bienenvolkes um die Zelle der Königin, so erstrebt auch die romanische Stadt die massigste Anhäufung der Bevölkerung um das Centrum, wo sich die Quellen der Aufregung und des Vergnügens befinden. Man hat seine Wohnung nicht zum Leben, sondern um in ihr zu schlafen, und nimmt es willig mit in den Kauf, wenn man etwas eng schläft, dafür hat man Morgens nach dem Erwachen nicht weit zum Café oder auf den Marktplatz. Der Westeuropäer denkt anders. „My house is my castle“ sagt ein altes englisches Sprichwort. In die vier Wände meines Hauses will ich den Schwerpunkt meiner Existenz verlegen, und daher soll dieses Haus so geräumig und von fremdem Einfluss so frei sein wie möglich. Ich will nicht, wenn ich nachdenken will, unter mir Clavier spielen hören und ich will nicht, dass man über mir tanzt, wenn ich aus irgend einem Grunde in meinen vier Pfählen traure. Wenn das Leben mich herausruft aus meinem Hause, so soll es mir auf einen weiten Weg nicht ankommen, aber in meinem Hause liegt der Schwerpunkt meiner Existenz, daher ist es gleichgültig, wo dieses Haus steht, ob nahe oder weit entfernt von dem Centrum des öffentlichen Lebens.

Es kann nicht fehlen, dass dieser principielle Unterschied in der Anordnung der Wohnungen dem Bilde der ganzen Stadt seinen Stempel aufprägt. Die nach dem romanischen Princip angelegten Städte haben alle ihren Mittelpunkt. In Paris gilt die Oper als solcher, früher waren es die Tuilerien, Berlin hat die Linden, Wien den Stefansdom mit dem Graben zum Mittelpunkt erkoren. Wo aber sind die Mittelpunkte der nach westeuropäischem Princip erbauten Städte? Wo ist der Mittelpunkt Londons, New Yorks oder Chicagos? Wohl pflegt der Reisende, der diese Städte gelegentlich besucht, sich je nach seiner Bequemlichkeit einen oder den anderen grossen Platz in denselben oder irgend ein Hauptgebäude als Centrum zu wählen, von welchem aus er seine Wanderungen antritt oder berechnet, aber wie in London Tausende von Menschen leben, welche das ganze Jahr hindurch niemals in die City kommen, so liegt auch für Manchen, der New York zum dauernden Wohnsitz erkoren hat, keine Veranlassung vor, jemals den Maddison Square oder Fifth Avenue aufzusuchen.

Auf den ersten Blick scheint es schöner und grossartiger zu sein, wenn jede grosse Stadt ihren anerkannten Mittelpunkt hat, von dem aus das Leben ausstrahlt noch über die Weichbildgrenze hinaus. Aber bei genauerer Betrachtung erkennt man immer deutlicher, dass dieses Princip einer vergangenen Epoche angehört und sich heute eigentlich schon überlebt hat. In alten Zeiten, als die Städte noch Mauern hatten und eigentlich bloss für die bekannte Zahl ihrer erbeingesessenen Bürger bestimmt waren, da war es ja naturgemäss und sehr hübsch, dass genau in der Mitte der Stadt, in einem Rathhause von gebührender Schönheit ein wohlweiser Magistrat sass, der das Ganze regieren und überblicken konnte. Damals konnte der Fremdling sich glücklich schätzen, dem erlaubt wurde, sich innerhalb der Mauern niederzulassen, aber wenn dieser Fremdlinge zu viel geworden wären, so hätte man sie gar höflich und bestimmt ausgewiesen.

Heute ist das anders geworden. Heute ist jede Stadt darauf angewiesen, die Zahl ihrer Einwohner nach Kräften zu vergrössern. Nur bei fortdauerndem Zuzug neuer Kräfte von auswärts kann sie darauf rechnen, dass in ihr Handel und Gewerbe blühen und der Wohlstand zunimmt. Heute rechnet jede Stadt darauf, bis ins Unendliche zu wachsen, darum haben die Städte auch längst schon keine Mauern mehr. Unter diesen Umständen ist es gar nicht erwünscht, dass jeder Bewohner für seine Bedürfnisse ausschliesslich auf das eigentliche Centrum angewiesen sei. Für den neuen Ansiedler wird es willkommener sein, wenn die Vortheile, welche die Stadt bietet, so über ihr ganzes Gebiet vertheilt sind, dass er sich ihrer bedienen kann, wo immer er auch wohnen mag. Daher sehen wir, dass die Städte ohne eigentliches Centrum, die nach westeuropäischem Princip erbauten, rascher wachsen, als diejenigen, die dem romanischen Princip der Centralisation huldigen. Sie wachsen rascher nicht blos ihrer Flächenausdehnung nach — das ist ja bei dem Mangel vielstöckiger Häuser ganz natürlich — sondern auch ihrer Einwohnerzahl nach, wie es viele Beispiele beweisen. Weshalb hat Paris, das doch ebenso alt, ebenso schön gelegen und ebenso sehr die Hauptstadt eines blühenden Reiches ist wie London, es nur auf eine Einwohnerschaft von etwa dritthalb Millionen gebracht, während London die fünfte Million längst überschritten hat? Einfach deshalb, weil man in den Vorstädten von Paris nicht mehr in Paris ist, während London London bleiben wird, so weit es sich auch ausdehnen mag. So hat es auch Chicago und manche andere Stadt des Westens im Handumdrehen zu ungeheuren Bevölkerungsziffern gebracht, und wo immer eine dieser Städte neue Strecken der Prärie sich einverleibt, da werden dieselben ein Theil des Ganzen so natürlich, als könnte es gar nicht anders sein.

Wie die Anziehungskraft der Gestirne abnimmt mit dem Quadrate der Entfernung, so verliert auch im Städtebau das Centralisationsprincip seinen Werth, sobald die Städte eine gewisse Grösse überschreiten. Mit der Berechtigung der Centralisation aber fällt auch die Berechtigung des Etagenwohnhauses. Dieses letztere ist nur hervorgegangen aus dem Streben, das überlebte, alte Princip des Städtebaues, welches von einem Centralpunkte ausgeht, anzupassen an Bevölkerungsziffern, von denen

frühere Jahrhunderte keine Ahnung hatten. Nachdem aber das neunzehnte Jahrhundert begonnen hat, Millionenstädte hervorzubringen, wird auch das Uebereinandersitzen der Menschen in mehrfachen Lagen auf die Dauer das überlebte Centralisationsprincip nicht retten können, und es bedarf keines Seherblickes, wenn man prophezeien will, dass im zwanzigsten Jahrhundert überall, wie jetzt schon in den Städten der westeuropäischen Völker, Etagenhäuser nur noch geschäftlichen Zwecken dienen werden, während die Menschen ihre Wohnungen in Einzelhäusern suchen werden. Witt. [4531]

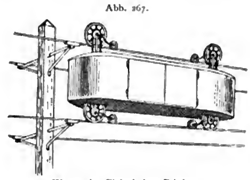
* * *

Föhn im Riesengebirge. Beim Worte „Föhn" denkt man unwillkürlich zuerst an die Worte aus „Wilhelm Tell": „es rast der Föhn und will sein Opfer haben", und versetzt diese Erscheinung demgemäss in die Alpenlandschaft. Erst die letzten Jahrzehnte, welche die wissenschaftliche Aufklärung über die Eigenschaften dieses warmen, trocknen Fallwindes brachten, gaben auch die Erfahrung, dass die Verbreitung desselben nicht auf die Alpen beschränkt, sondern noch auf manche andere Gebirge auszudehnen sei. Dass auch das Riesengebirge gelegentlich einen echten „Föhn" besitzt, das ist gründlich und unzweifelhaft erst durch einen Aufsatz in der populären meteorologischen Monatsschrift *Das Wetter* im vorigen Jahre durch Herrn Dr. Kassner vom Berliner meteorologischen Institut nachgewiesen worden. Als ein ausgezeichnetes Beispiel führt Kassner die Witterung der ersten Novembertage des Jahres 1894 im Hirschberger Thale an. Damals lag ein Luftdruck-Minimum nordwestlich von Deutschland, welchem ein Hochdruckgebiet im südöstlichen Europa gegenüber stand. In Folge dessen war die Luftbewegung im Wesentlichen gegen das Minimum d. h. nach Norden bis Westen hin gerichtet. Dadurch wurde die Luft aus den Thälern des nördlichen Abhanges des Riesengebirges herausgesogen; ersetzt konnte dieselbe nur dadurch werden, dass Luft von den Höhen zu den Thälern sich herabsenkte. Ehe jedoch eine solche neue Componente der Luftbewegung eintritt, muss die veranlassende Störung bedeutend genug geworden sein, um den Trägheitswiderstand der zuvor herrschenden Luftbewegung zu brechen. Vom Nachmittag des 1. November an fiel das Barometer im Hirschberger Thal stark und weit schneller als in grösseren Höhen; d. h. im Thale war die Luft stärker verdünnt, als oben — oder: es wurde dem Thale mehr Luft entführt als von oben her ersetzt wurde. Erst in der folgenden Nacht war dieser Luftmangel im Thale weit genug vorgeschritten, um einen schnellen Ersatz von oben her zu erzwingen, und als brausender Sturm stürzte die Luft von den Höhen herab — als „Föhn". Dieser Sturm hatte alle Eigenschaften des echten Föhns der Alpen. Er brachte eine bedeutende Wärmezunahme mit sich. Am Morgen des 1. November hatte oben noch schwacher Frost geherrscht, im Thale waren einige Grad über dem Thaupunkte. Am 2. um 2 Uhr Nachmittags war auf der Schneekoppe die Temperatur zwar auch auf 0° gestiegen, in Wang (873 m) aber auf 8,1°, und in Warmbrunn gar auf 12,7°. In den Thälern hatte der Föhn also eine bedeutend stärkere Wärmezunahme veranlasst, als sie auf den Höhen eingetreten war. Eine weitere Eigenschaft des Föhn ist die durch ihn herbeigeführte Trockenheit der Luft; auf der Schneekoppe stieg die relative Feuchtigkeit vom 1. XI. 7 Uhr Vorm. bis 2. XI. 7 Uhr Vorm. von 55% auf 63%, während sie in Wang von 100% auf 20%, in Eichberg (349 m) auf 31% und in Schreiberhau (633 m) gar auf nur 9% sank. Mit dieser ausserordentlichen Trockenheit der Luft ist natürlich eine sehr geringe bis fehlende Bewölkung verbunden, und damit wieder die bei Föhnwetter bekannte Durchsichtigkeit der Luft. In Eichberg war am 1. XI. früh die Koppe noch im Nebel, von 2 Uhr Nachm. an bereits frei; von Liegnitz aus war dieselbe erst vom 1. Abends an sichtbar, und am 2. früh besonders klar; für Breslau wurde die Schneekoppe am 2. Nachmittags sichtbar, um dann wieder zu verschwinden. E. T. [4499]

* * *

Elektrische Briefpost. (Mit einer Abbildung.) Eine aus Amerika stammende elektrotechnische Erfindung auf dem Gebiete des Verkehrswesens wird von der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* mitgetheilt. Der in der Abbildung dargestellte kleine Wagen soll zur Beförderung von Briefen und kleinen Packeten dienen. Die Drähte, auf denen der Wagen läuft, dienen gleichzeitig zur Stromzuführung für eine kleine elektrische Betriebsmaschine im Innern des Wagens, welche die Bewegung mittelst Ketten o. dgl. auf die Räder überträgt. Ob diese eigenartige Briefpost sich in dieser Einrichtung bereits bewährt hat, giebt unsere Quelle nicht an. Es wäre interessant zu wissen, ob die als Laufschienen dienenden Drähte zweckmässig für eine gesicherte Führung befunden wurden. Doch das wäre die geringste der zu überwindenden Schwierigkeiten, eine grössere wäre die Herstellung selbstthätiger Sicherungen für den Betrieb und — last not least — gegen die Berührung durch Unbefugte. Wenn es gelingt, die Briefpost diesen Bedürfnissen anzupassen, was sicher möglich ist, so dürfte dieselbe für vielseitige Verwendung sich eignen. Sowohl im öffentlichen, behördlichen, als im Privatverkehr würde sie manchen Boten ersetzen, in grösseren Städten zum Verkehr zwischen dem Hauptpostamt und seinen Nebenämtern, vielleicht auch zum Ersatz der Rohrpost dienen können. Die Herstellung einer solchen Briefpost ist einfach und billig und fast überall ausführbar, da elektrische Betriebskraft heute allerorts zu haben ist. R. [4519]

Abb. 267.



Wagen der Elektrischen Briefpost.

* * *

Heilmittel gegen Schlangengift. Als solches hat A. Calmette ein von immunisirten Pferden gewonnenes Serum theils selbst an Lapins geprüft, theils durch in Hinter-Indien reisende Forscher erproben lassen, worüber er in *Compt. rend.* 1891 S. 203 berichtet. Von dem frischgewonnenen Serum genügt eine vorher gemachte Einspritzung von 0,1 g, um einen Lapin von 2 kg Gewicht unempfindlich zu machen gegen eine Dosis von Cobra-Gift, die ihn sonst in 3—4 Stunden getödtet haben

würde; die Kraft des Serums wird deshalb als 1:20000 angegeben. E. H. Hankin in Agra (Brit.-Indien) fand die Kraft solchen am 1. October 1894 bei 1:10000 Kräftigkeit abgesandten Serums am 23. December 1895 noch zu 1:2000; diesem Forscher gelang auch mittels des Serums eine interessante Ermittelung. Böse Nachbarn nämlich pflegen sich in Indien in der Weise gegenseitig zu schädigen, dass sie einander das Vieh vergiften; hierzu gebrauchen sie entweder Arsenik oder eine Substanz, deren Natur bislang festzustellen noch nicht gelungen war und die sie auf Lumpen giessen, welche dann in das Rectum der Thiere hineinpracticirt werden. Ein Aufguss solchen Lumpens tödtete nun eingespritzt einen Lapin, während ein anderer Lapin, zu dessen Einspritzung etwas Serum zugesetzt war, gesund blieb; demnach scheint die bisher nach ihrer Natur unerkannte Substanz Schlangengift zu sein. Die von Dr. Lépinay, Director des bacteriologischen Colonial-Instituts in Saigun, angestellten Versuche lehrten die Wirkung des Serums gegen Gift von *Bungarus*, von *Trimeresurus* und von *Naja tripudians*. Ein Annamit war von einer *Naja*, die zu einer zum Zwecke der Herstellung des Serums zusammengebrachten und an Calmette abzusendenden Sammlung von Giftschlangen gehörte, sehr tief zwischen das erste und zweite Glied des Zeigefingers der rechten Hand gebissen worden, die schon sehr angeschwollen, verzogen und schmerzhaft war, als er eine Stunde danach im Militärhospital eine Einspritzung von 12 ce Serum erhielt; am anderen Tage waren die Vergiftungserscheinungen und die Anschwellung verschwunden und nur noch eine geringe Steifheit des gebissenen Gelenkes vorhanden. O. L. [4503]

* * *

Ueber die Herkunft des atmosphärischen Sauerstoffes hat T. L. Phipson seit mehreren Jahren Gedanken veröffentlicht, welche er durch Beobachtungen niederer und höherer Pflanzen für begründet erachtet. Er behauptet (nach *Compt. rend.* 21), dass in den am weitesten zurückliegenden Perioden der Stickstoff ebenso wie heute hauptsächlich die Erdatmosphäre gebildet habe, die Gegenwart freien Sauerstoffes in dieser aber einzig der Vegetation zu verdanken sei; die ersten Pflanzen waren das Mittel, dessen sich die Natur bediente, um das Sauerstoffgas der Luft hinzuzufügen. Die Pflanzen unsrer Tage sind ebenso wie diejenigen der ältesten geologischen Epochen wesentlich „anaërobische“, d. h. sie vermögen ohne freien Sauerstoff zu bestehen. In dem Maasse, als die Menge des freien Sauerstoffes in der Atmosphäre allmählich in der Folge der Jahrtausende zunahm, musste sich aber die „anaërobische“ Zelle abändern, um mehr oder weniger „aërobisch“ (wie Pilze, Champignons, Hefenpilze, Bakterien) und endlich ganz aërobisch (Thierleben) zu werden. Noch jetzt liefern die niedrigsten einzelligen Algen nach Gewicht viel mehr Sauerstoff an die Atmosphäre, als wie die höheren Pflanzen. In gleichem Maasse nun, als im Verhältniss zu denen der anderen Bestandtheile die Menge des freien Sauerstoffgases in der Atmosphäre die langwierigen geologischen Perioden hindurch langsam und allmählich zugenommen hat, entwickelte sich auch mehr und mehr das cerebro-spinale Nervensystem, der Gipfel der Animalität. O. L. [4504]

* * *

Einfluss des Lecithins auf das Wachsthum der Thiere. Herr B. Danilewsky hat seinen seit längerer Zeit verfolgten Versuchen über den Einfluss des durch seinen Gehalt an organischen Phosphorverbindungen ausgezeichneten Lecithins auf die Entwickelung der Thiere einen experimentellen Abschluss gegeben, indem er junge Froschbrut desselben Alters in zwei Hälften theilte und dieselben in zwei Behälter setzte, von welchem das Wasser des einen mit Lecithin versetzt war. Die Entwickelung der Kaulquappen war im lecithinirten Wasser dreimal günstiger als im andern, auch wenn beide Behälter gleich stark mit löslichem Eiweiss versetzt waren, und Danilewsky schliesst daraus, dass das Lecithin weniger als Ernährungsmittel schlechthin, sondern vielmehr als Reiz für die Beschleunigung der Nahrungsaufnahme und Zellenvermehrung wirkt, indem es das Wachsthum des Zellkerns anregt und seine Theilung vorbereitet. *(Comptes rendus de l'Acad.* Dec. 1895.) [4477]

* * *

Ein paar Glossometer zur Züchtung langzüngiger Bienen, die im Stande wären, selbst den am tiefsten in Blumenkelchen geborgenen Honig auszubeuten, um sie zur Nachzucht auszuwählen, haben die Herren Charton und Legros ausgedacht. Die Apparate sind Behälter, deren den Boden bedeckende Zuckerflüssigkeit durch ein geneigtes, in kleine Abtheilungen getheiltes Metallnetz oder -Sieb, welches den Zungen Durchgang gestattet, emporgesaugt werden muss. Diejenigen Bienen, welche die süsse Flüssigkeit aus den höchsten Abtheilungen emporsaugen können, werden zur Zucht ausgewählt. Der Durchschnitt der Zungenlänge bei gewöhnlichen Bienen ist 6,5 mm, aber bei schwarzen französischen Bienen wurden solche mit 9,2 mm langen Zungen angetroffen, während die Maximallänge bei amerikanischen Bienen 8,73 mm betrug. *(Revue scientifique* 11. I. 1896.) [4478]

* * *

Der Einfluss von Regen und Thau auf die Blattform der Bäume, Sträucher und Stauden erregte früh die Aufmerksamkeit der Forscher. Auf Darwins Anregung stellte Fritz Müller (1881) Beobachtungen über die Frage an, ob nicht vielleicht die Reizbarkeit der Blätter von Mimosen und anderen empfindlichen Pflanzen hauptsächlich den Zweck habe, dem Anprall der Regentropfen besser zu widerstehen.*) Später veröffentlichte Lundström ein besonderes Werkchen über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau (Upsala 1884), und Kerner in seinem Pflanzenleben (Leipzig 1887) zeigte, wie schön die Blätter vieler Stauden angeordnet sind, um den ihnen entbehrlichen Regen durch ein gegen den Stengel mündendes Leitungssystem der Blattspreiten der Wurzel zuzuführen. Stahl stellte sodann im Botanischen Garten von Buitenzorg auf Java eine Reihe von Beobachtungen an, um die Anpassungen der Blätter an die übermässigen Regenfälle der Tropen zu studiren, und zeigte in seinem Buche *Regenfall und Blattgestalt* (Leiden 1893), wie die starken Zuspitzungen hängender Blätter, die ausgezogenen Blattzähne, Vertiefungen der Blattnerven zu Kanälen und Anordnungen der Blatthaare dem Regenreichthum solcher Gegenden in der Weise Rechnung tragen, dass sie den Regen schnell abführen, die Blätter entlasten, der Respiration wieder zugänglich machen und den Schmarotzerpilzen die Gelegenheit nehmen, auf der feuchten Blattfläche zu wuchern. Schnelles Abtrocknen ist das Endziel aller dieser Einrichtungen, welche

*) Vergl. Charles Darwins *Kleinere Schriften*, herausgegeben von Dr. Ernst Krause (Leipzig 1886), Seite 222—226.

in der Ausbildung einer langausgezogenen, hängenden Tränfelspitze gipfeln, von welcher Jungner in der *Bibliotheca Botanica* (Nr. 32, Stuttgart 1895) und schon früher gezeigt hat, dass sie nicht nur für regenreiche Striche, sondern auch für Gebirgspflanzen mit reichlichen Niederschlägen, für Uferpflanzen und Schluchtpflanzen, die neben Wasserfällen wachsen und dort einem reichlichem Sprühregen ausgesetzt sind, charakteristisch erscheinen. Solche Pflanzen pflegen, wie die eigentlichen Wasserpflanzen aller Behaarung (welche die Feuchtigkeit leicht zurückhält) zu entbehren. Jungner hat nun Gewächshaus-Versuche angestellt, welche zeigten, dass gewisse Pflanzen, die einer dauernden Traufe oder einem Sprühregen ausgesetzt wurden, Regenblattformen ausbildeten, die natürlich am charakteristischsten ausfielen bei solchen Pflanzen, die von Natur an Standorten wachsen, welche leicht derartige Bedingungen bieten. Ihnen sind „phylogenetische Regenblätter“ eigen, die nur nicht an allen Standorten zur vollen Entwickelung kommen, während solche Formen, die in der Natur für gewöhnlich nicht vorkommen und als Neubildungen gelten können, als „ontogenetische Träufelblätter“ bezeichnet werden.

[4372]

* * *

Antinonnin. In der *Münchener Allgemeinen Zeitung* haben die Herren C. O. Harz und W. von Miller ihre Beobachtungen über die Wirkungen eines neuen, von den Farbenfabriken in Elberfeld in den Handel gebrachten Antisepticums, welches seiner chemischen Natur nach Kaliumdinitroorthokreosolat ist, veröffentlicht, und es scheint daraus hervorzugehen, dass dieser, von den genannten Forschern ursprünglich als Kampfmittel gegen die von den Forstleuten so gefürchtete Nonnenraupe in Vorschlag gebrachte Stoff für Gartenbau und Brauerei wichtig zu werden verspricht. Eine Lösung, die nur einen Theil Antinonnin in 1500—2000 Theilen Seifenwasser enthielt, tödtete alle möglichen schädlichen Pflanzenparasiten. Professor Aubry, der Director der Münchener Brauerei-Versuchs-Anstalt, untersuchte die Einwirkung des Antinonnins auf Hefe und fand, dass dieselbe nach Beimischung von Antinonnin in warmen Räumen viel länger frisch blieb als sonst. Genauere Proben zeigten, dass alle zerstörenden Bakterien getödtet wurden, während die Lebenskraft des Hefepilzes selbst bei einer Beimischung von 5% nicht litt. Vorzüge des neuen Antisepticums, dem man den besten Erfolg wünschen muss, sind, dass es geruchlos und billig ist, doch scheint die Unschädlichkeit desselben für den Menschen noch nicht über allen Zweifel erhaben zu sein, was übrigens für die gärtnerische Anwendung weniger ins Gewicht fallen würde.

E. K. [4363]

* * *

Ueber die Verbreitung der Borsäure in der Natur legte Herr Jay der Pariser Akademie eine Mittheilung vor, wonach dieselbe im Culturboden und in den Pflanzen fast überall vorkommt. Weisswein enthält normal 9 bis 10 mg im Liter; sie ist im Mehl, Stroh, Hopfen, Luzerne, Tabak, Epheu, d. h. fast überall vorhanden, fehlt dagegen in den thierischen Geweben. Die mit den vegetabilischen Nahrungsmitteln aufgenommene Borsäure wird vollständig wieder ausgeschieden. *(Compt. rend. de l'Acad.* 9. 12. 95.)

[4469]

BÜCHERSCHAU.

Düvell, Fritz. *Wind und Wetter.* Mit einem Vorwort von Friedrich Arens. (Kleine Studien, Wissenswertes aus allen Lebensgebieten. Herausgeg. von A. Schupp. Heft 18.) 8°. (61 S.) Leipzig, August Schupp. Preis 0,50 M.

Wohl keine der Wissenschaften hat ein grösseres Anrecht auf populäre Behandlung als die Witterungskunde, welche mit innigen Banden an das Wohlbefinden und das Berufsleben der Menschen geknüpft ist. Recht sehr ist es daher zu bedauern, dass die Grundlehren dieser Wissenschaft von verhältnissmässig wenigen Leuten gekannt sind, was schon daraus hervorgeht, dass der Glaube an die Mondeinflüsse auf das Wetter, ein Aberglaube, so krass und so weit verbreitet, wie er seines Gleichen in der Gegenwart nicht findet, sogar bei vielen Gebildeten noch haften geblieben ist, obgleich mit aller wissenschaftlichen Schärfe nachgewiesen ist, dass der Mond keinen merklichen Einfluss auf das Wetter äussert, so dass es als abgeschmackt erscheinen muss, hierauf Wetterprognosen zu gründen. Der Verfasser hat es versucht, in einer kleinen Brochüre einige Hauptlehren der Meteorologie in populärer Form darzustellen. Zu unserem Bedauern ist das eigentliche Wetter oder die Wechselwirkung der meteorologischen Elemente und ihre Anwendung auf das praktische Leben viel zu dürftig behandelt worden, indem es ja hauptsächlich für das Verständniss der einzelnen Witterungserscheinungen, wie sie sich täglich in unserer Umgebung abspielen, am allerwichtigsten ist. Im Uebrigen wird das Büchlein seinen Zweck erreichen. Sollte das Buch eine neue Auflage erhalten, so möchten wir dem Verfasser eine sorgfältige vorherige Durchsicht anrathen, indem sich einige Versehen, theilweise auch Irrthümer eingeschlichen haben, auf die hier einzugehen zu weit führen würde.

Br. [4525]

* * *

Lassar-Cohn, Dr., Prof. *Die Chemie im täglichen Leben.* Gemeinverständliche Vorträge. Mit 19 in den Text gedruckten Holzschnitten. 8°. (VII, 258 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 4 M.

Wiederholt haben wir an dieser Stelle hervorgehoben, dass die Chemie wohl diejenige Wissenschaft ist, deren populäre Darstellung am schwierigsten gelingt. Wir haben auch die Gründe dafür entwickelt, indem wir zeigten, dass der Chemiker die von ihm studirten Vorgänge nicht wirklich sieht, sondern aus den Begleiterscheinungen schlussfolgert. Trotzdem giebt es eine Fülle von chemischen Thatsachen, welche man gemeinverständlich vortragen kann, vorausgesetzt, dass man sie vollständig beherrscht und dabei über die Fähigkeit verfügt, sich in die Denkweise eines zu chemischen Betrachtungen nicht Erzogenen hineinzuleben. Wir freuen uns, sagen zu können, dass aus dem vorliegenden Werke ein Verfasser zum Publikum spricht, der in der That über diese Erfordernisse verfügt. Niemand wird dieses Werk, welches sich aus zwölf Vorträgen zusammensetzt, lesen können, ohne eine Fülle von Belehrung daraus zu schöpfen, die er vergeblich in irgend welchen anderen uns bekannten populären Büchern suchen würde. Mit ausserordentlichem Geschick hat der Verfasser es verstanden, die verschiedensten chemischen Dinge in den Kreis seiner Betrachtungen zu ziehen, und er weiss dieselben in so einfacher und in die Augen springender Weise zu entwickeln, ohne doch dabei trivial zu werden, dass ihm der Leser mit der grössten Leichtigkeit folgt.

Der grösste Fehler, in den weniger gewandte Autoren auf dem gleichen Gebiete stets verfallen sind, die Gemeinverständlichkeit auf Kosten der Correctheit herbeizuführen, ist hier glücklich vermieden. Auch ist es dem Verfasser sehr gut gelungen, überall da, wo er das Gebiet der theoretischen Chemie streift, die modernen Auffassungen zur Geltung zu bringen und der Versuchung zu widerstehen, die etwas primitiveren älteren Anschauungen zur Erklärung zu benutzen, welche eben verlassen werden mussten, weil sie nicht allen Erfordernissen gerecht werden. Wir wünschen dem vortrefflichen Werke die weiteste Verbreitung, die es vollauf verdient, und wir hoffen, dass es dazu beitragen wird, der Chemie diejenige Popularität zu erwerben, welche sie leider noch nicht in dem hohen Grade besitzt, wie andere weniger durchgeistigte Wissenschaften. WITT. [4512]

* * *

Martin, Thomas Commerford. *Nicola Tesla's Untersuchungen über Mehrphasenströme und über Wechselströme hoher Spannung und Frequenz.* Mit besonderer Berücksichtigung seiner Arbeiten auf den Gebieten der Mehrphasenstrommotoren und der Hochspannungsbeleuchtung zusammengestellt. Autorisirte deutsche Ausgabe von H. Maser. Mit 313 Abb. gr. 8°. (X, 508 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 15 M.

Das vorliegende Werk bringt in guter Uebersetzung einen willkommenen Bericht über einen der jüngsten und interessantesten Beiträge zur modernen Elektrotechnik. Die Arbeiten des genialen Experimentators Tesla über Wechselstrommotoren, Transformatoren, rotirende magnetische Felder, über Ströme hoher Spannung und hoher Frequenz sind darin in authentischer Weise wiedergegeben. Sie dürften eine reiche Fundgrube für jeden Elektriker bilden, da die neuen Maschinen und Apparate in ihren wesentlichen Constructionsbedingungen darin genau beschrieben sind. Auch die wunderbaren Lichterscheinungen bei Strömen hoher Frequenz, die Teslas Namen zuerst in weiteren Kreisen berühmt gemacht haben, sind in dem Werke ausführlich besprochen.

Dagegen können wir uns nicht einverstanden erklären mit der ganz und gar ungeschichtlichen Darstellungsweise des Herausgebers. Jede Wissenschaft beruht auf einer geschichtlichen Entwickelung, somit dürften auch bei der Beschreibung der Drehstrommotoren der Name Haselwander und bei den Transformatoren Gaulard & Gibbs, Zipernowsky und Andere nicht fehlen. Man müsste sonst glauben, dass Tesla alle die Principien und mechanischen Constructionen, die seinen interessanten Versuchen zu Grunde liegen, ganz und gar selbst erfunden hätte, was aber nicht der Fall ist. K. [4457]

* * *

Wille, R., Generalmajor z. D. *Selbstspanner.* (Automatische Handfeuerwaffen.) Mit 67 Abbildungen auf 7 Tafeln und im Text. gr. 8°. (III, 108 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 3 M.

Selbstspanner nennt der Verfasser die Handfeuerwaffen, welche so eingerichtet sind, dass durch die Kraft des Rückstosses alle die Verrichtungen selbstthätig ausgeführt werden, die zum Oeffnen des Verschlusses mit gleichzeitigem Auswerfen der leeren Hülsen, zum Laden und Schliessen des Gewehres, wobei das Selbstspannen des Schlosses stattfindet, nöthig sind. Waffen dieser Art haben im *Prometheus* wiederholt eingehende Besprechung gefunden. In dem vorliegenden Buche sind alle bemerkenswerthen Waffen dieser Art, die bisher öffentlich bekannt geworden sind, mit der dem Verfasser eigenen Gründlichkeit beschrieben und bildlich dargestellt. Wir schätzen es als einen Vorzug des Buches, dass dem Leser nicht nur trockene und ermüdende Beschreibungen geboten werden, die wohl für den Gaumen der Fachleute geniessbar sein mögen, sondern dass Betrachtungen und Vergleiche eingestreut sind, die zum Nachdenken anregen und zum besseren und leichteren Verständniss beitragen. Dem beschreibenden Theil sind allgemeine Betrachtungen über die Bedeutung der Selbstspanner als Kriegswaffe, über die Aussichten für ihre praktische Verwendung u. s. w. vorangeschickt, in welchen der Verfasser dieselben Ansichten vertritt, die wir in unserem Aufsatz über die Borchardtsche Pistole *(Prometheus* VI, S. 549 u. f.*)* ausgesprochen haben. Der letztgenannten Waffe ist auch in dem vorliegenden Buche eine besonders eingehende Besprechung zu Theil geworden. Der Verfasser sagt: »Die grossen Vorzüge, welche die Selbstspanner unstreitig besitzen, berechtigen zu der Erwartung, dass ihre Einführung als Kriegswaffen nur noch eine Frage der Zeit sein kann. Andererseits ist jedoch ebensowenig zu leugnen, dass diese Zeit möglicher Weise noch im Schoosse einer fernen Zukunft ruht.« Dieser Ansicht können wir nur beitreten. Wir müssen der Waffe Zeit lassen, technisch auszureifen, und unser Heer bedarf der Zeit zu weiterer taktischer Entwickelung. Auf diesem Entwickelungsgange werden sich beide, die Waffe durch Anpassung an die Bedingungen des Gefechtes, das Heer durch Anpassung seiner Fechtweise an die im steten Wandel fortschreitenden Wissenschaften und Lebensbedingungen der Völker, immer mehr nähern, bis die Zeit zur Vereinigung kommt, das Heer die neue Waffe für seine Fechtweise bedarf. — Auch der Verfasser sucht die Vortheile dieser Waffenart nicht in der grösseren Feuergeschwindigkeit, sondern in der Entlastung des Schützen an geistiger und körperlicher Arbeit zum Bedienen des Gewehres im Gefecht, so dass er seine Aufmerksamkeit mehr dem Sehen und Zielen zuwenden kann. J. CASTNER. [4518]

* * *

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Koppe, Dr. Carl, Prof. *Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung.* Mit Abbildungen und fünf Tafeln. gr. 8°. (VIII, 108 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 7 M.

Meinecke, Gustav. *Aus dem Lande der Suaheli.* Teil I. Reisebriefe und Zuckeruntersuchungen am Pangani. Vegetationsbilder von Dr. Otto Warburg. Mit 40 Illustr. u. 1 Karte i. Text. gr. 8°. (194 S.) Berlin, Deutscher Kolonialverlag (G. Meinecke). Preis 3 Mark.

Rodewald, Dr. H., Prof. *Untersuchungen über die Quellung der Stärke.* 8°. (87 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 2,40 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Zweite Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 177—352.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Koenig, Max, Reg.-Baumeister. *Die geometrische Theilung des Winkels.* Heft I und II. Mit 55 Abbildungen auf 3 lithogr. Tafeln. gr. 8°. (42 S.) Berlin, Georg Siemens. Preis 2,40 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 339. Jahrg. VII. 27. 1896.

Etwas über die Rookwood Pottery in Cincinnati.

Von Prof. Dr. Otto N. Witt.

Mit zehn Abbildungen.

Im Verlaufe der letzten 50 Jahre ist so Vieles aus Amerika zu uns herübergekommen, was originell und praktisch zugleich war, dass wir uns längst gewöhnt haben, der Leistungsfähigkeit der amerikanischen Technik vollkommene Gerechtigkeit widerfahren zu lassen. Namentlich in der Bearbeitung der Metalle ist die neue Welt der alten vollkommen ebenbürtig und die souveräne Beherrschung der Arbeitsmethoden bringt es mit sich, dass die amerikanische Metallindustrie nicht selten Dinge schafft, welche auch in künstlerischer Beziehung den höchsten Anforderungen genügen.

Weniger unbestritten sind die Leistungen der amerikanischen Industrie auf anderen Gebieten. Einer der jenseits des Oceans am wenigsten entwickelten Industriezweige ist die Keramik und dies fällt uns um so mehr auf, weil bei uns dieses Gewerbe auf einer ausserordentlich hohen Stufe steht. Wir wundern uns, dass in einem Lande, welches von der Natur überreich mit dem erforderlichen Rohmaterial ausgestattet ist, welches durch seine starke Bevölkerung einen ausserordentlichen Consum an Töpferwaaren haben muss, dennoch die keramische Kunst nicht über die bescheidensten Anfänge emporgestiegen ist. Die Porzellanfabrikation existirt fast überhaupt nicht in den Vereinigten Staaten. Die Industrie des Steingutes und der Töpferwaaren beschränkt sich auf eine sklavische Nachahmung der ordinärsten europäischen Erzeugnisse. Noch versorgt Europa den ganzen amerikanischen Markt mit den feineren keramischen Erzeugnissen und es sieht nicht aus, als wenn in dieser Sachlage bald eine Aenderung eintreten würde.

Es ist eine Erfahrung, die jeder immer und immer wieder macht, der mit Aufmerksamkeit die Entwickelungsgeschichte der Technik in den Vereinigten Staaten studirt: dass, wo immer die Amerikaner versuchen, eine europäische Industrie als solche bei sich einzuführen und heimisch zu machen, der Misserfolg unausbleiblich ist. Es ist, als wollte ein gerechtes Schicksal verhindern, dass das, was ein Land in Jahrhunderte langer Arbeit geschaffen und entwickelt hat, mühelos ihm entführt werde. Nur in jenen Industriezweigen sind die Amerikaner gross geworden, in denen sie ihre eigenen Wege gingen, eigenes Lehrgeld bezahlten. Darum haben auch diejenigen Unrecht, welche dagegen eifern, dass wir Jung-Amerika gastlich bei uns aufnehmen und ihm unsere Hörsäle und Laboratorien öffnen. An dem Born der Wissenschaft kann jeder

trinken, wo er will, aber wenn man versucht, uns unsere technischen Methoden abzugucken, so wird man sicherlich kein Glück dabei haben. Wenn wir schon sehen, dass die europäischen Staaten ihre eigene Art in allen Industrien haben, welche sich nicht nach Belieben verpflanzen lässt, wieviel weniger kann das uns Entführte jenseits des Oceans gedeihen, wo die Verhältnisse so ganz andere sind als bei uns.

Die Richtigkeit dieser Anschauung wird allmählig auch jenseits des grossen Wassers anerkannt. Die Amerikaner sind sehr vorsichtig in der Verpflanzung europäischer Industrien geworden. Trotz ihrer Ungeduld und ihrer nervösen Hast ziehen sie es doch in neuerer Zeit vor, durch eigene Arbeit neue Industrien zu entwickeln und selbstständig schaffend aufzutreten, wo sie früher copirten, und jedes Mal, wenn sie diesen edleren Weg zum Ziele betreten, ist auch der Erfolg ein solcher, dass nicht nur sie selbst befriedigt sein können, sondern dass auch wir allen Grund haben, uns mit ihnen zu freuen. Ein glänzendes Beispiel für einen solchen Entwicklungsgang neuer Industriezweige in den Vereinigten Staaten sind die Schöpfungen der Rookwood Pottery in Cincinnati, welche wir heute unseren Lesern vorführen wollen.

Abb. 268.

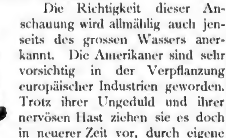


Abb. 271.

Schon auf der Pariser Ausstellung im Jahre 1889 erregten gewisse Thonwaaren in der amerikanischen Abtheilung durch die Originalität ihrer künstlerischen Erfindung und die Geschicklichkeit ihrer technischen Ausführung berechtigtes Aufsehen, aber in viel grossartigerer Weise kamen diese wunderbaren Erzeugnisse des amerikanischen Gewerbfleisses zur Geltung auf der Columbischen Weltausstellung zu Chicago, wo ihnen mit vollem Recht ein Ehrenplatz im grossen Industriegebäude eingeräumt war. Jedes einzelne Stück war entzückend, jedes einzelne eigenartig und doch trugen sie alle eine gewisse Familienähnlichkeit zur Schau, welche sie scharf unterschied von allem, was die keramische Kunst sonst hervorgebracht und zur Schau gestellt hatte. Die Vertreter des Kunstgewerbes fragten sich erstaunt, wie es möglich sei, auf einem seit Jahrtausenden bearbeiteten Gebiete so viel neue kecke Erfindungen zu Stande zu bringen, und die Techniker wussten nicht recht, welcher Gruppe der keramischen Erzeugnisse sie die Töpfe und Vasen von Rookwood zurechnen sollten. Mancher hat damals, nicht befriedigt von dem, was die umfangreiche Ausstellung der Firma sehen liess, die weite Reise nach Cincinnati unternommen, um an Ort und Stelle genauere Informationen zu sammeln. Zu diesen gehörte auch der Verfasser der vorliegenden Skizze. Es sei ihm daher gestattet, über seine Erfahrungen zu berichten.

Abb. 269.

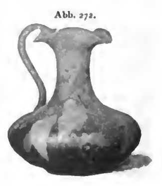


Abb. 270.



Cincinnati, die Hügelstadt an den Ufern des Ohio, beansprucht mehr künstlerisches Verständniss, mehr Sinn für die Pflege der Künste zu besitzen, als irgend eine andere Stadt der Union. Wir wollen nicht untersuchen, ob dieser Anspruch gerechtfertigt ist, jedenfalls hat das Bestreben, die Kunst zu pflegen, den ersten Anstoss zur Entstehung der Rookwood Pottery gegeben. Eine reiche Dame, Mrs. Storer, kam auf den Gedanken, das in der Umgegend der Stadt bereits existirende und auf das unerschöpfliche Vorkommen vortrefflicher Thone gegründete Töpfereigewerbe weiter zu entwickeln und zu pflegen. Sie schuf zu diesem Zweck nicht nur eine Kunstschule, sondern auch eine Versuchswerkstätte auf einem ihr gehörigen Landgute Namens Rookwood. Ueber die Natur der Waaren, die man dort herstellen wollte, hatte man zunächst keine recht klare Ansicht. In dem für die beabsichtigten Versuche erbauten und im Jahre 1880 in Betrieb gesetzten Ofen wurde bald dies, bald das hergestellt. Indem man sich an dem Gelungenen erfreute und das viel häufiger auftretende Misslungene sich zur Lehre dienen liess, dabei aber immer nach eigenen Ideen arbeitete, entwickelte sich nach und nach ein eigener Styl und ein eigenes Verfahren, welche Grundlage des heutigen Betriebes wurden. Die kleine

Abb. 272.



Versuchsanlage in Rookwood wurde sehr bald zu eng, statt ihrer wurde auf einem der die Stadt überschauenden Hügel ein umfangreicher und origineller Bau errichtet, aus welchem jetzt alljährlich Tausende und aber Tausende der reizendsten Erzeugnisse in alle Welt hinausgehen. Unsere Abbildungen bringen eine kleine Auswahl derselben zur Darstellung. Aber selbst der beste Stich giebt nur eine unvollkommene Idee von dem wunderbaren Farbenzauber der Dekoration, von dem Leben, welches in den Blumen liegt, welche die Vase lebendig zu umhüllen scheinen, von dem sanften Schimmer der vielfarbigen Glasur.

Abb. 273.



Das Werk der Mrs. Storer wuchs seiner Schöpferin sehr bald über den Kopf. Aus dem Zeitvertreib einer Millionärin entstand ein grossartiges gewerbliches Institut, dessen Leitung einer festeren Hand anvertraut werden musste. Es war das Glück der Begründerin der Rookwood Pottery, von Anfang an sich der Hülfe eines Mannes zu erfreuen, der mit künstlerischem Verständniss den Lerneifer verband, welcher für die Amerikaner so charakteristisch ist. Ob Mr. Taylor, der derzeitige Inhaber des Werkes, von Hause aus Keramiker war, wissen wir nicht. Thatsache ist, dass er kein Geringes zu dem grossartigen Erfolge beigetragen hat, der der Rookwood Pottery zu Theil wurde. Unter seiner Leitung ist noch heute die Fabrik nicht nur ein sehr lucratives gewerbliches Unternehmen, sondern gleichzeitig immer noch eine Versuchsanstalt, in welcher selbstständig weiter experimentirt und gepröbelt wird, so dass wir keineswegs sagen können, dass die Entwickelung der Rookwoodwaare abgeschlossen ist, vielmehr können wir uns noch auf manche graziöse Ueberraschung aus dem Ofen von Rookwood gefasst machen.

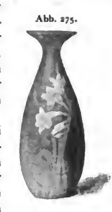
Abb. 276.

Abb. 274.



Was ist nun eigentlich, vom rein technischen Gesichtspunkte aus betrachtet, der Charakter der Rookwoodwaare? In letzter Linie ist dieselbe eigentlich nichts anderes als eine ganz gewöhnliche Töpferwaare, welche für ihre Herstellung keine anderen Hülfsmittel voraussetzt, als z. B. die Töpferei von Bürgel in Thüringen oder Thun in der Schweiz. Nur in der Verfeinerung und der geschickten Verwendung der dieser Industrie zu Gebote stehenden Hülfsmittel liegt der Erfolg von Rookwood begründet, aber was ist in dieser Hinsicht auch geleistet worden.

Abb. 275.



Die gewöhnliche Töpferei gründet sich auf die Verwendung eines möglichst guten plastischen Thones, der aber weder hoch feuerfest noch farblos zu sein braucht. In der That brennen sich die verschiedenen Thone von Ohio in den verschiedensten Farben von gelb bis zu einem fast bläulichen Roth. Sie sind feuerfester, als man es von solchen stark gefärbten Thonen erwarten sollte, sehr plastisch, so dass sie sich mit grösster Leichtigkeit formen lassen und sie haben dabei ausserdem die Tugend, dass ihre verschieden gefärbten Abarten sich beliebig mischen und sich mit einander verarbeiten lassen, ohne dass dadurch irgend welche Unbequemlichkeiten entständen. Von dieser Tugend macht denn auch die Rookwood Pottery den ausgedehntesten Gebrauch. Der Scherben ihrer Waare ist bald gelb, bald dunkel gefärbt und es finden sich alle Uebergänge in den Farbentönen ganz so, wie es der Künstler zur Erzielung des erstrebten Effectes wünscht. Aus diesem Material werden von geschickten Töpfern nach dem allerprimitivsten Verfahren durch Aufdrehen auf der Töpferscheibe aus freier Hand Vasen von den verschiedenartigsten Formen und Grössen angefertigt, wie sie unsere Abbildungen zeigen. Nur ganz ausnahmsweise arbeitet Rookwood mit Formen, wie es die Porzellan- und Steingut-Industrie thut. Schon auf der ersten Stufe der Fabrikation wird durch die freihändige Erzeugung des Objektes der Keim für die urwüchsige und vollkommen künstlerische Erscheinung gelegt, die den vollendeten Gegenstand auszeichnet.

Abb. 277.



Die auf der Scheibe hergestellten Vasen werden in üblicher Weise langsam getrocknet

und schliesslich leicht gebrannt. Dann folgt der wichtigste Theil der Dekoration. Auch hier lehnt sich Rookwood wieder an an die primitivsten Methoden der einfachen Töpferei. Wenn der Töpfer seinen Erzeugnissen ein etwas schmuckeres Aussehen geben will, so pflegt er sie mit Punkten und Klecksen zu dekoriren, die er hervorbringt, indem er anders gefärbten Thon zu einem dünnen Brei, sogenanntem Schlicker, anrührt und mit diesem Brei auf den trockenen Töpfen zeichnet. Die Feuchtigkeit des Schlickers wird von der porösen Unterlage rasch aufgenommen, die Zeichnung bleibt als leicht erhabene Schicht auf der Oberfläche liegen und wenn das Ganze dann mit einer durchsichtigen Glasur versehen wird, kommt es beim endgültigen Brennen zur Geltung. Genau in derselben Weise arbeitet Rookwood und hier kommt es nun den Künstlern sehr zu statten, dass ihre einheimischen Thone die verschiedensten Farben besitzen. Aber sie beschränken sich nicht nur auf das, was ihnen die Natur bietet, sondern sie erzeugen noch gerade so, wie es auch unsere Töpfer thun, gefärbte Thonschlicker dadurch, dass sie Metalloxyde den natürlichen Thonen zusetzen. Kobalt, Eisen, Chrom spielen dabei eine grosse Rolle, blaue, rothe, schwärzliche und grüne Töne werden den natürlichen Farben der Thone hinzugefügt. Mit diesen gefärbten Schlickern dekoriren nun die zahlreichen Künstler der Rookwood Pottery, ganz nach Gutdünken malend, die zunächst hergestellten Töpfe. Zur Zeit sind nicht weniger als 26 Künstler in dieser Weise in der Fabrik beschäftigt. Die Mehrzahl derselben ist in der Kunstschule der Mrs. Storer ausgebildet, um aber nicht einseitig zu werden, hat die Fabrik auch einige Künstler von auswärts, namentlich von Japan, in ihre Dienste berufen. Die geschilderte Arbeitsweise bringt es mit sich, dass jedes Stück, welches in der Rookwood Pottery erzeugt wird, ein Unicum ist. Die Abwesenheit aller mechanischen Hülfsmittel sowohl für das Formen wie für die Dekoration der Vasen macht es unmöglich, ein Stück in genau gleicher Weise mehr als einmal zu erzeugen.

Die soeben beschriebene Technik der Dekoration mit bunten Schlickern pflegt man als Engobe zu bezeichnen. Charakteristisch für dieselbe ist es, dass sie eine Art Zwischenglied zwischen Malerei und Plastik bildet. Der in gewisser Dicke aufgetragene gefärbte Thon tritt plastisch hervor, und so kommt es, dass die Dekorationen der Erzeugnisse von Rookwood körperlich auf dem Grunde zu liegen scheinen. Es kommt damit derselbe Reiz zu Stande, den für unser Auge in der Porzellan-Industrie die verwandte Technik des *Pâte sur pâte* besitzt, nur dass bei der letzteren namentlich auch die durchscheinende Natur der Porzellanmasse ausgenutzt wird. Uebrigens versteht man auch in Rookwood unter Umständen, durch sehr dünnen Auftrag der Engobe die dunkle Farbe des unterliegenden Scherbens für die Dekoration sich zu Nutze zu machen.

Wenn die Dekoration der Vase beendigt ist, so folgt ein neues sehr vorsichtiges Trocknen und nun kann zum endgültigen scharfen Brennen geschritten werden. Der in Rookwood für diesen Zweck benutzte Ofen ist ein mehretagiger Brennofen, der sich von unseren gewöhnlichen Porzellanöfen nicht sonderlich unterscheidet. Nur Eines ist an demselben für den Europäer interessant, nämlich die Art der Feuerung. Der Ofen wird beheizt durch Mineralöl, welches in denselben mittels der in dieser Zeitschrift schon besprochenen Zerstäuber eingeblasen wird. Diese Art der Beheizung verbindet grosse Sauberkeit mit vollkommener Regulirbarkeit und wir können es nur bedauern, dass uns in Deutschland ein so schönes Heizverfahren für keramische Betriebe nicht zugänglich ist.

Natürlich kann es nicht fehlen, dass bei dem scharfen Brande manches Stück verloren geht. Alle keramischen Industrien leiden an der Unmöglichkeit, Ausschuss zu vermeiden. In Rookwood dürfte die geschilderte Methode einen besonders hohen Procentsatz an Ausschuss mit sich bringen, denn es kann nicht ausbleiben, dass hier und dort ein besonders dicker Auftrag von Engobe directe Veranlassung zur Entstehung von Sprüngen wird. Wo sich solche bilden, da ist natürlich das Objekt und damit auch die darauf verwendete künstlerische Arbeit verloren.

Die fertig gebrannten Vasen lassen keineswegs erkennen, wie das Stück endlich aussehen wird. Die Engobe liegt mit matter unansehnlicher Farbe auf dem ebenfalls matten unansehnlichen Scherben. Erst die Glasur giebt die letzte Weihe und bringt den Zauber der Farben zur Geltung. Die in Rookwood verwandten Glasuren sind wiederum in Anlehnung an die gewöhnliche Töpferei sogenannte bleiische, d. h., stark bleihaltige Gläser, welche durch vorheriges Zusammenschmelzen der Ingredienzien dargestellt, durch Eingiessen des Glasflusses in Wasser — das sogenannte Abschrecken — und nachträgliches Mahlen in feines Pulver verwandelt sind. Diese Glasuren werden mit Wasser zu einem äusserst feinen Schlicker angerührt und dann wird durch Eintauchen der gebrannten porösen Vase in diese Glasur der Schlicker in gleichmässiger Schicht auf der Oberfläche derselben vertheilt. Darin ist die Arbeitsweise von Rookwood vollkommen dieselbe, wie die jedes gewöhnlichen Töpfers. Aber Rookwood begnügt sich nicht mit einer einzigen, möglichst klaren und glänzenden Glasur, welche das ganze Objekt überzieht und die darunter liegenden farbigen Töne in vollem Glanz zur Geltung bringt. Einer der Kunstgriffe liegt vielmehr darin, dass dort

die verschiedenartigsten buntgefärbten Glasuren zur Anwendung kommen und zwar auf einem und demselben Objekt, so dass sie in einander fliessen, ein geflammtes und wolkiges Aeussere bedingen und ausserdem dadurch, dass sie mit ihren verschiedenen Farben die Farben der unterliegenden Dekorationen modificiren, eine Mannigfaltigkeit hervorbringen, wie sie anders garnicht zu erreichen wäre. Natürlich kann man unter diesen Umständen die Vasen nicht bloss in den Glasurschlicker eintauchen, sondern es werden sinnreiche Zerstäubungsverfahren angewandt, welche gestatten, verschiedene Stellen einer und derselben Vase mit verschieden gefärbten Glasuren zu überziehen, welche an ihren Rändern sanft in einander fliessen. Nach dem Auftragen der Glasur wird aufs Neue getrocknet und dann bei gelinderer Temperatur abermals gebrannt, wobei die Glasur schmilzt, durchsichtig wird und damit die Arbeit vollendet. Und hier ist es nun, wo der Zufall Rookwood zu Hülfe gekommen ist, gleichsam, als hätte das Schicksal dem Fleiss noch eine besondere Belohnung zugedacht.

Die Mehrzahl der in Rookwood hergestellten Vasen ist nach der Fertigstellung genau das, was man beabsichtigte. Auf einem mehrfarbigen Grunde erscheint schwach plastisch und in sanft verlaufenden Farbentönen die Dekoration und durch das complicirte Ineinandergreifen der Farben von Glasur und Engobe entstehen Effecte, welche manchmal namentlich die Blumendekorationen als lebend erscheinen lassen. Aber manchmal kommt auch nicht der beabsichtigte Effect zu Stande, sondern ein ganz anderer und dann herrscht besondere Freude unter der fröhlichen Künstlerschaar von Rookwood. Es geschieht nämlich mitunter, dass die Thonsubstanz des Scherbens und der Engobe auf die überliegende Glasur einwirkt, so dass eine Aventurinbildung eintritt, d. h. eine Entstehung zahlreicher flimmernder Krystallplättchen in der Glasur, welche dieser ein goldig schimmerndes Aussehen ertheilen. Indem diese Krystallplättchen die Oberfläche der Engobedekoration dicht bedecken, ahmen sie die feinzellige Structur der Blumenblätter täuschend nach. Dann kommt jener wunderbare Reiz zu Stande, welcher die allerschönsten Rookwoodvasen auszeichnet und die Kunstgewerbekenner beim Studium dieser Producte zur höchsten Begeisterung entflammt. Der Aventurin, welcher so als Spiel des Zufalls in den Erzeugnissen der Rookwood Pottery auftritt, ist nicht etwas ganz Unbekanntes. Er dürfte auf der Bildung krystallisirter Eisensilikate beruhen und ist schon wiederholt bei Glasuren auf stark eisenhaltigen Thonen beobachtet und als sogenannter Eisenaventurin beschrieben worden. Aber in dieser wunderbaren künstlerischen Vollkommenheit haben wir ihn erst an den Erzeugnissen der Rookwood Pottery kennen gelernt.

Die Rookwood Pottery und ihre Erzeugnisse bilden eine ganz eigenartige und hochinteressante Erscheinung auf dem Gebiete des Kunstgewerbes. Diese Werkstätte würde höchste Anerkennung und Bewunderung geerntet haben, wo immer sie ihren Wohnsitz aufgeschlagen hätte. Da sie aber gerade in der neuen Welt entstand, die sonst mehr Sinn für das Praktische und Maschinenmässige zur Schau trägt, als für das Künstlerische und Individuelle im Gewerbe, so gewinnt sie die weitere Bedeutung einer Pflanzstätte künstlerischen Sinnes und individueller Arbeitsauffassung in ihrer vielleicht etwas zu praktischen Heimath. [4532]

Ein Kabeldampfer zum Auslegen und Aufnehmen von Tiefseekabeln.

Mit drei Abbildungen.

Die Commercial Cable Company, eine der grössten Kabelgesellschaften, welche drei der unterseeischen Kabel zwischen Europa und den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika besitzt, hat sich von der bekannten Schiffsbauanstalt John Elder & Co. in Govan am Clyde den in unserer Abbildung nach *Scientific American* dargestellten Dampfer *Mackay Bennett* bauen lassen, der lediglich für das Auslegen und Aufnehmen von Seekabeln behufs Wiederherstellung schadhaft gewordener Stellen bestimmt und für diese Zwecke besonders eingerichtet ist. Der Dampfer ist 79,2 m lang, 12,2 m breit, hat 6,7 m Raumtiefe, 1700 t Gehalt, zwei Schrauben und zwei von einander unabhängige Maschinen für dieselbe von zusammen 1500 PS., welche dem Schiff 12 Knoten Geschwindigkeit geben. Das Schiff kann 750 t Kohlen, die für eine lange Fahrt ausreichen, sowie 713 km Kabel an Bord nehmen, das in drei Behältern zu 111, 361 und 241 km Länge untergebracht wird. Sowohl am Hinter-, als auch am Vordersteven befindet sich ein Ruder, um an dem Kabel nach Bedarf vor- und zurückfahren zu können.

Abbildung 278 zeigt die Art der Unterbringung und des Auslegens eines Kabels. Die kegelförmige Säule in der Mitte des Kabelringes ist feststehend und dient zur Führung des Kabels, bevor es in die Leitvorrichtungen an Deck und von hier über eine Rolle zur Kabeltrommel gelangt, um welche es zur Beförderung des gleichmässigen Ablaufens 3 bis 4 Mal umgeschlagen ist. Eine Bremsvorrichtung regelt die Schnelligkeit der Trommeldrehung und damit das Ablaufen des Kabels nach den Angaben eines eingeschalteten Dynamometers. Der letztere zeigt die Spannung des Kabels, d. h. den Zug an, den das hängende Kabelstück vom Dynamometer bis zum Meeresboden ausübt. Werner v. Siemens

Abb. 278.



Kabeldampfer *Mackay Bennett* beim Auslegen eines Kabels.

erzählt in seinen Lebenserinnerungen (S. 125 u. ff.) in seiner anschaulichen Weise, wie er bei Gelegenheit der Legung des Kabels von Cagliari auf der Insel Sardinien nach Bona in Algier durch Meerestiefen von 3000 m im Jahre 1857 zur Entwickelung seiner Theorie der Kabellegung angeregt wurde, welche er im Jahre 1874 der Berliner Akademie der Wissenschaften in einem Aufsatz unter dem Titel „Beiträge zur Legung und Untersuchung submariner Telegraphen-

leitungen" vorgelegt hat. Seine Ideen, einst von den Engländern als „scientific humbug" bezeichnet, fanden bald praktische Bestätigung und befinden sich noch heute in Anwendung.

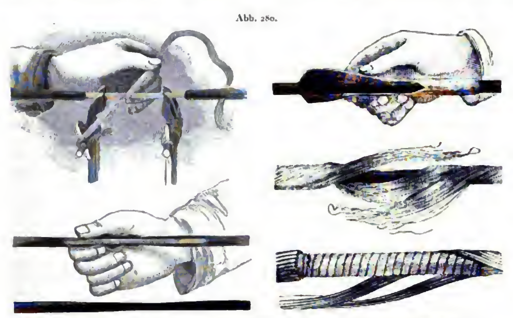
Die Einrichtung der Kabeltrommel und die über dem Hintersteven angebrachte Versenkungsvorrichtung ist aus den Abbildungen im *Prometheus* I. S. 807 und 808 ersichtlich. Der über die krahnartig ausgelegte Leitrolle an der Versenkungsvorrichtung herabhängende vierarmige Anker dient zum Aufsuchen und Heraufholen des Kabels vom Meeresgrunde, wenn Beschädigungen desselben auszubessern sind. Dass die Kabel selbst tief unten auf dem Meeresgrunde allerlei Anfechtungen ausgesetzt sind, ist bekannt. Wo es auf sandigem Boden liegt, pflegt es bald die Heimstätte für Schalthiere zu werden, die es schnell mit einer dicken Kruste überziehen und dadurch ebenso vor mancherlei Angriffen bewahren, wie es da geschützt liegt, wo es im Schlamm ein tiefes Bette gefunden hat. Anders ist es da, wo das Kabel über Bodenspalten, Thäler oder Felszacken ausgespannt liegt, weil es dort stets den Angriffen besonders der grossen Seethiere ausgesetzt bleibt. Man hat in aufgenommenen Kabeln schon Abdrücke beobachtet, die von Bissen solcher Thiere herrühren. Auch die Walfische, die sich bei ihren Streifzügen dort unten herumtummeln, werden solchen Kabeln gefährlich, wenn sie mit ihrem Riesenkörper dagegen schwimmen. Es sind aber auch schon drei Fälle bekannt, dass die Kabel diesen Seeungeheuern ein jähes Ende bereitet haben. Der eine, der sich im Jahre 1870 im persischen Golf ereignete, ist im *Prometheus* I. S. 824 erzählt, ein anderer hat sich an der Küste von Peru zugetragen, der jüngste fand am 9. September 1895 nahe der Küste von Südbrasilien statt.

Abb. 279.



Löthbrett, zum Zusammenlöthen der Leitungsdrähte.

Abb. 280.



Das Schliessen des Kabels in den einzelnen Stadien der Wiederherstellung seiner Umhüllung.

In St. Catharina wurden an jenem Tage plötzlich Störungen im Kabel beobachtet, deren Stelle man auf 140 km von der Küste durch Messungen feststellte. Das Kabel wurde auch glücklich aufgefischt und durchgeschnitten, um festzustellen, nach welcher Richtung der Fehler lag. Bald, nachdem das Kabel nach der Fehlerstelle hin eine Strecke weit aufgenommen war, gewann es Auftrieb und tauchte mit einem mächtigen Schwimmer aus den Fluthen herauf. Es war der bereits stark in Verwesung übergegangene 16 m lange Körper eines Walfisches. Wahrscheinlich war das gewaltige Thier gegen das Kabel angerannt, konnte nicht sogleich loskommen und hat sich im Ringen wegen Luftmangels immer fester verwickelt und hierbei das Kabel beschädigt.

Die Enden des durchgeschnittenen Kabels werden, um sie nach dem Auffinden der Fehlerstelle und deren Ausbesserung zum Zusammenfügen nicht noch einmal suchen und heraufholen zu müssen, auf einer Boje befestigt, von denen der Dampfer eine Anzahl an Bord mitführt und die an den auf der Bordwand stehenden krahnartigen Auslegern zu Wasser gelassen werden. Sie haben etwa 20 t Tragfähigkeit. Die schadhafte Stelle des Kabels wird an Bord genommen und herausgeschnitten. Zum Zusammenlöthen der Leitungsdrähte und demnächstigen Zusammenschliessen der beiden Kabelenden werden deren Umhüllungen ein Stück lang aufgelöst, die Leitungsdrähte bloss gelegt und in ein Löthbrett eingespannt, wie es Abbildung 279 zeigt. Nach dem Verlöthen und nachdem ihre tadellose Leitungsfähigkeit festgestellt ist, erhalten sie wieder ihre Isolirung mittelst Guttapercha und die weiteren Umhüllungsschichten der Reihenfolge nach umgekehrt, wie sie gelöst wurden. Die Ausführung ist aus den einzelnen Abbildungen ersichtlich. Sind schliesslich die Aussendrähte auch verlöthet und hat die elektrische Prüfung die tadellose Leitungsfähigkeit des Kabels ergeben, so wird dasselbe wieder versenkt.

Erwähnt sei noch, dass die Amerikaner Kabelschiffe als schwimmende Telegraphenstationen zur Berichterstattung bei ihren grossen Wettfahrten mit Segeljachten benutzen. Sie lassen durch das Schiff ein am Lande von einer Telegraphenstation ausgehendes Kabel bis dahin in See auslegen, wo das Segelrennen stattfinden soll. Dort geht das Schiff vor Anker und sendet nun die Berichte über den Verlauf des Rennens direct an die Zeitungsredaction, die deren Veröffentlichung besorgt. r. [4520]

Bilder aus dem Gebiete der landwirthschaftlichen Schädlinge.

Von Professor Karl Sajó.

Mit vier Abbildungen.

I. Die Einschleppung der *Peronospora viticola* nach Europa.

Wir haben in einigen vorhergehenden Artikeln*) über natürliche Mittel gesprochen, die — wie z. B. frühes oder spätes Säen, Umackern u. s. w. — gegen manche schädliche Insekten angewandt werden können.

Der Kampf gegen landwirthschaftliche Schädlinge ist aber nicht immer so einfach. Manchmal sind grosse Anstrengungen, grosse Kosten, verschiedene wirksame Gifte nöthig, um sich von den übel berüchtigten Gästen befreien oder wenigstens ihre feindlichen Angriffe lindern zu können.

Wir wollen uns daher auf einen solchen Kampfplatz begeben, wo mit ähnlichen Waffen Krieg geführt werden muss, und wählen zu diesem Zwecke heute die Weingärten. —

Ja, du mein Gott! Was ist heute ein Weinbau, gegen den vor fünfzig Jahren! Maschinen, chemische Mittel, von welchen unsere Eltern keine Ahnung hatten, müssen wir jetzt Jahr aus Jahr ein arbeiten lassen, falls wir überhaupt hoffen sollen, eine Fechsung einzutragen.

Von der anderen Hälfte unseres Planeten haben sich schreckliche und tückische kleine Lebewesen auf den Weg gemacht und die Unvorsichtigkeit der Europäer benutzend, überfielen sie insgeheim die einst jungfräulich reinen Blätter und Wurzeln unseres edlen Weinstockes. — Und siehe da, wo sonst zur Weinlesezeit die Berg- und Hügelabhänge von übermüthigen Schüssen, von Gesang und Musik, von Lustbarkeiten aller Art widerhallten, da ging es alsbald gar still und traurig her — wo es nämlich noch überhaupt eine Weinlese gab. Denn ein sehr grosser Theil, vielleicht gar die Hälfte der europäischen Weingärten ist verschwunden; ihre Stellen nehmen vielfach Mais- und Getreidesaaten ein. Die Keller stehen leer und die Weinfässer sind verkauft.

Nur mit ausserordentlichen Mitteln kann auf den inficirten Stellen die Rebe noch am Leben und in ertragsfähigem Zustande erhalten werden. Diese Verwüstungen hat bekanntlich die Reblaus (*Phylloxera vastatrix* Planch.) angerichtet, und in Ländern, wo es Flugsand von mindestens 75% Quarzgehalt giebt, hat sich die tödtlich heimgesuchte *Vitis vinifera* auf diesen losen Sandboden retten müssen, wo sie von den Angriffen der Reblaus unangefochten bleibt.

Nun blieb aber die Reblaus nur kurze Zeit hindurch der einzige transatlantische Feind unserer

*) *Prometheus* VI. Nr. 282, 283, 284.

alten Rebencultur. Die nicht genug gewitzigten Europäer liessen immer wieder neue Schädlinge — abwechselungshalber jetzt aus dem Reiche der Pilze — hereinschleichen, von denen sich besonders einer mit Blitzesschnelle über ganz Europa verbreitete und die Reblaus in ihrem unerbittlichen, jedoch etwas langsameren Vorwärtsschreiten überholte.

In den vorigen Kapiteln war von Insekten die Rede; nun wollen wir einen Einblick in diese düstere Schaar der verheerenden Pilze gewinnen und hierzu die gefürchtetsten pflanzlichen Parasiten der Rebe benützen.

Unter den Pilzen, welche den Weinbau am ärgsten bedrohen, hat bei uns bisher der sogenannte falsche Mehlthau*), wissenschaftlich *Peronospora viticola* (französisch *Mildiou*), die grösste Rolle gespielt. Nicht als ob es nicht auch andere, gleich gefährliche seinesgleichen gäbe, sondern weil er in Hinsicht der rapiden Ausbreitung die übrigen bei Weitem hinter sich gelassen hat.

Die Weinbauer kannten den falschen Mehlthau, als er zuerst die Weingelände überfiel, in vielen Gegenden gar nicht; das Verdorren des Laubes, das Vertrocknen der noch unreifen Beeren wurde den glühenden Strahlen der Sonne zugeschrieben, obwohl es ihnen bei genauer Untersuchung nicht entgehen konnte, dass dem Verdorren der Blätter auf deren Unterseite immer schneeweisse, reifartige Schimmelflecke vorangingen. Es ging hier beinahe ebenso, wie bei dem Auftreten der Reblaus, an welche gar Viele nicht einmal heute recht glauben wollen. Es giebt in der That Tausende, die der merkwürdigen, aber festen Ueberzeugung sind, dass die Reblaus schon seit Urzeiten bei uns heimisch gewesen sei, und dass das Eingehen der verseuchten Weingärten nicht durch sie, sondern durch die irrationelle Cultur des Weinstockes, ferner durch einen Zustand des Bodens, dem man den höchst elastischen Namen: „Bodenmüdigkeit“ beilegte, verursacht werde.

Nun gab und giebt es natürlich auch für die *Peronospora viticola* solche Verfechter ihres ureuropäischen Bürgerrechtes. Es kann schon aus diesem Grunde, zugleich aber auch als eine Lehre für die Zukunft, kaum etwas Interessanteres und Instructiveres geben, als die Geschichte der Einwanderung dieses verderblichen Pilzes. Wir wollen uns dabei einige Minuten aufhalten, bevor wir auf seine Lebensverhältnisse, auf den verursachten Schaden und die Gegenmittel übergehen.

*) Der Name „falscher Mehlthau“ wurde deshalb in Gebrauch genommen, weil die *Peronospora viticola* vielfach mit dem echten Mehlthau des Weinstockes, dem schon früher bei uns eingebürgerten *Oidium Tuckeri* Berk., verwechselt wurde, der ebenfalls einen Schimmel über den Weinblättern bildet, jedoch keine so allgemeinen traurigen Verwüstungen anrichtet, wie die *Peronospora*.

Verweilen wir zuerst bei der heute von der Wissenschaft bereits abgethanen Frage, ob die *Peronospora viticola* ein eingeschlepptes oder ein ursprünglich europäisches Uebel sei, welches sich nur durch eigenartige, für den Weinstock ungünstige Verhältnisse zu seiner jetzigen Wichtigkeit emporgearbeitet hat. Ich muss vor Allem bemerken, dass die Peronosporaceen eine an Arten recht reiche und bei uns in Europa schon lange vor dem Auftreten der *Peronospora viticola* minutiös und eingehend durchstudirte Pilzfamilie bilden.

Da die *Peronospora* des Weinstockes auf unserem Continente zuerst in Frankreich bekannt wurde, so wird es interessant sein zu erfahren, dass durch die französische Botanische Gesellschaft im Jahre 1878 nicht weniger als 43 dort einheimische Arten aus der Familie der Peronosporaceen aufgezählt wurden. Um eine so bedeutende Zahl von Arten dieser Pilzgruppe ausfindig zu machen, mussten die dortigen Fachleute selbstverständlich in allen Gegenden ihres Reiches, auf Bergabhängen, in der Ebene, in den Sümpfen u. s. w. nicht nur alle Culturpflanzen, sondern auch die wild wachsenden auf die genaueste Weise untersuchen. Es liegt auf der Hand, dass bei diesen eingehenden Untersuchungen die so auffallende *Peronospora* des Weinstockes, deren weisser Schimmelüberzug sogar dem etwas genauer zusehenden Laien sichtbar werden muss, den im Ausspähen solcher Pilze vollkommen geübten Fachleuten nicht entgangen wäre. Es ist dieses um so sicherer, als die französischen Fachleute von 1872 bis 1878 die Blätter des Weinstockes in den verschiedensten Gegenden nicht nur mit Rücksicht auf die Pilzkrankheiten, sondern auch aus anderen Ursachen sehr eingehenden Untersuchungen unterwarfen, einerseits z. B. um die sogenannte Blattgallenform der Reblaus aufzufinden, andererseits wurde aber auch auf die geflügelte Form der *Phylloxera* vielfach Jagd gemacht, wobei die Rebenblätter mit der Lupe sehr genau betrachtet werden mussten. Bei diesen Nachforschungen fanden sie auch einen viel unbedeutenderen und unscheinbareren Pilz (*Cladosporium viticolum*), welcher den Augen der Laien überall entgangen war; aber die in ihrem Auftreten sich so grell gebarende *Peronospora viticola*, welche das Weinlaub nicht nur mit Schimmel behaftet, sondern dasselbe auch tödtet, war absolut nicht zu finden und daher auch nicht vorhanden.

Um den Beweis noch klarer zu machen, sei noch erwähnt, dass dieser gefährliche Pilz schon seit dem ersten Drittel unseres Jahrhunderts in Amerika bekannt und beschrieben war. L. D. v. Schweinitz, der Anfangs im Staate Nord-Carolina, dann in Pennsylvanien ansässige amerikanische Botaniker, fand denselben zuerst in den Vereinigten Staaten im Jahre 1834

und hielt ihn irrthümlicherweise für *Botrytis cana.* Vierzehn Jahre später (1848) erkannten Berkeley und Curtis auf Grund von aus Süd-Carolina stammenden Exemplaren, dass es sich hier um eine noch unbeschriebene, neue Art handle, und gaben ihr den Namen: *Botrytis viticola* (später änderte man den Gattungsnamen *Botrytis* in *Peronospora*).*) — In dem Curtisschen Herbarium haben sich die Typen dieser Art bis in unsere Tage in gutem Zustande erhalten, und Berkeley, einer der vorzüglichsten Pilzkenner, würde seine *Botrytis (Peronospora) viticola* natürlich auch in Europa leicht erkannt haben, wäre sie hier überhaupt vorhanden gewesen.

Die eigentliche eingehendere und detaillirte Beschreibung des falschen Mehlthaues verdanken wir jedoch De Bary, der dieselbe 1863 veröffentlicht hat. Seiner Beschreibung fügte er folgende Worte zu: *„Habitat in America boreali, in Vitis aestivalis et Vitis Labruscae foliis, ibique augusto et septembri abundat.“* (Deutsch: „Lebt in Nordamerika auf den Blättern von *Vitis aestivalis* und *Vitis Labrusca* — zwei amerikanische Rebenarten — und ist in den Monaten August und September reichlich vorhanden.“) —

Die Amerikaner hatten nämlich schon seit langer Zeit ihre liebe Noth mit diesem Weinstock-Schädlinge, welcher insbesondere die dort cultivirten Hybriden der Rebenart *Vitis aestivalis*, speciell die jetzt auch bei uns allerwärts bekannte directtragende Rebensorte *Jaquez*, über alle Maassen verdarb.

Von der letzten Hälfte der sechziger Jahre angefangen und besonders am Anfange der siebziger Jahre waren die Forscher der blüthenlosen Pflanzen (die sogenannten „Cryptogamisten“) in Europa über die Gefährlichkeit der amerikanischen Rebenpilze bereits ganz im Klaren und befürchteten deren Auftreten in unseren Weingeländen um so mehr, da man bereits begonnen hatte, die amerikanischen Reben ohne jede Vorsichtsmaassregel zu den Zwecken der Reblausbekämpfung kopflos über den Ocean nach Frankreich herüberzuschleppen.

Von Thümen in Oesterreich, Pirotta, Santo-Garovaglio, Director des Laboratoriums zu Padua, ferner Cesati und De Notaris in Italien, sowie M. Cornu sammt den übrigen Cryptogamisten in Frankreich suchten schon damals den schrecklichen Feind in den Weinanlagen ihrer Länder. Sie fanden zwar eine ganze Schaar von anderen Peronosporaceen auf Klee, Luzerne, Kartoffel, Rübe, Bohne, Linse, Wicke, Salat, Mohn, sowie auf vielen wildwachsenden Pflanzenarten, nur die amerikanische, auf den Weinstock angewiesene Art konnte damals noch nirgends auf unserem Continente ausfindig gemacht werden.

Um die damalige Lage der Dinge noch intensiver beleuchten zu können, müssen wir die eindringlichen Mahnworte von Max Cornu, die er 1873 in den Schriften der Pariser Academie — zwar nicht mit Adresse, jedoch unverkennbar — an die französische Regierung richtete, wortgetreu wiedergeben:

„In dem zu sehr übereilten Importe der amerikanischen Reben müssen wir eine Gefahr avisiren; eine grosse und furchtbare Gefahr, um welche sich jetzt noch Niemand kümmert. Die amerikanischen Reben: *Vitis Labrusca* und *aestivalis* sind in ihrer Heimat durch einen parasitischen Pilz, die *Peronospora viticola*, inficirt; diese Art gehört zu derselben Gattung, wie eine andere, welche Jahre hindurch in so grossem Maassstabe den Kartoffelbau heimsuchte*) .... Die amerikanischen Reben sind verschiedenen, bisher nur unvollkommen beschriebenen und mangelhaft bekannten Krankheiten unterworfen, welche von den bei uns heimischen Krankheiten ganz verschieden sind.**) Unter diesen ist, wie es scheint, die *Peronospora* die fürchterlichste, da es bisher nicht gelungen ist, sie zu bekämpfen. Ich nehme mir die Freiheit, die Gefahr anzukündigen, möge man mich auch für einen Pessimisten halten.“

Nun ja! Da haben wir wieder die tausend- und abertausendmal wiederholte Geschichte von den lächelnden Optimisten und den besorgten Pessimisten. Wir brauchen kaum zu sagen, dass auch diesmal, wie in der Regel, die Optimisten den Sieg davontrugen, — einen Sieg, der für den europäischen Weinbau die schrecklichste Niederlage in sich barg, welche sie nach der Einschleppung der Reblaus überhaupt treffen konnte.

Die Mahnworte von Cornu und von Anderen verhallten ohne Resultat. Die amerikanischen Reben wurden nach wie vor in grossen Schiffsladungen nach Frankreich geführt. Und als hätte das Schicksal den maassgebenden Kreisen Zeit gönnen wollen, sich eines Besseren zu bedenken, wurde nach dem oben angeführten resultatlosen

*) Neuestens wurde in der Fachlitteratur auch dieser Name umgetauft. Anstatt *Peronospora viticola* wird man heute öfter *Plasmopara viticola* lesen. Binnen 3—4 Jahren wird wohl noch eine neue — aber kaum die letzte — Taufe gefeiert werden.

*) Die wohlbekannte Kartoffelseuche (auch Krautfäule genannt): *Peronospora-Phytophthora infestans DBy.*

**) Hier werden bereits auch die anderen, in jüngster Zeit thatsächlich nach Frankreich eingeschleppten Rebenkrankheiten angekündigt. Der Leser wolle sich diesen Satz, auf den wir später einmal noch zurückkommen werden, recht genau merken.

Mahnrufe die europäische Rebe noch volle sechs Jahre hindurch von der neuen Seuche verschont. Es schien wirklich, als wären die Besorgnisse der einsichtsvollsten Fachmänner grund- und bodenlos gewesen.

Die Katastrophe brach aber doch endlich herein! Im Jahre 1879 wurden die französischen Weinproducenten durch die damals noch wenig gewürdigte Hiobspost überrascht, dass der falsche Mehlthau in ihren Geländen aufgetreten sei.

Es war ein merkwürdiges Zusammentreffen der Umstände, dass gerade Planchon, der grosse Freund und Fürsprecher der amerikanischen Reben, welcher auch die *Phylloxera vastatrix* unter diesem Namen zuerst beschrieb, in der Sitzung vom 6. October der französischen Academie der Wissenschaften von diesem Unglücke die erste Mittheilung machte.

Die Meldung war kurz und, wie es schien, ohne besonderes Bewusstsein der grossen Wichtigkeit des Schlages, dessen wahre Wucht aber nur zu bald, oder eigentlich jetzt schon viel zu spät, erkannt wurde.

„Wir konnten ja darauf vorbereitet sein — sagte Planchon —, dass wir den falschen Mehlthau eines Tages in den Weingärten unserer Heimat erscheinen sehen werden.“

Die erste Infection zeigte sich auf den Blättern der bereits erwähnten amerikanischen Rebensorte *Jaquez*. Sie wurde durch Dr. Deluze im Monate August 1879 Planchon zugesandt. Nach kurzer Frist erhielt er eben solche inficirte Weinblätter aus den Departements Lot-et-Garonne, Charente-Inférieure und Rhône. Auch kam ihm die Nachricht zu, dass Millardet bei einem Weingartenbesitzer zu Bordeaux das eingehende Studium der neuen Seuche bereits begonnen habe.

Das Uebel verbreitete sich von jenem Momente an mit erstaunlicher Schnelligkeit nicht bloss über Frankreich, sondern auch über alle die übrigen weinbautreibenden Theile Europas. In Italien tauchte es in der Nähe von Pavia auf. 1880 erschien es in Krain und flog auf den Fittigen der Stürme von hier nach Steiermark hinüber, von dort ins südliche Tirol. Bald wurde die *Peronospora viticola* ein beinahe eben so grosser Feind des Weinbaues — besonders in den wärmeren Ländern — wie die Reblaus.

Die Vorkämpfer des Importes der transatlantischen Reben nach Frankreich, um den schweren Vorwurf der Einschleppung der Mehlthauseuche einigermaassen abzuschwächen, bezweifelten, dass die Peronospora nur mit den Reben eingeführt werden konnte. So berief sich Planchon auf die Thatsache, dass die Luftströmungen nicht selten die Asche von Vulkanen, welche auf Inseln ferner Oceane in Thätigkeit sind, nach Europa herüberwehen, und meinte, die Sporen des neueingebürgerten Schädlings könnten ebenfalls durch Winde herübergeblasen worden sein. Ich glaube, jeder Leser wird die Leere einer solchen Hypothese unmittelbar durchschauen. Warum sollen denn die Stürme angeklagt werden, wo ja eine ganze Reihe von Jahren hindurch Reben aus den inficirten amerikanischen Gegenden in Hülle und Fülle nach allen Theilen Frankreichs ohne alle Vorsicht vertheilt wurden? Und wenn die Sporen des falschen Mehlthaues durch Luftströmungen von transatlantischen Gegenden in lebendem Zustande zu uns herübergeweht werden könnten, so hätte ja dieses Uebel schon vor Jahrhunderten bei uns verbreitet sein müssen und es hätte in der That nicht gerade den Zeitpunkt des massenhaften Herüberschiffens von amerikanischen Reben abgewartet. Die *Peronospora viticola* ist eben ursprünglich eine Krankheit von amerikanischen Reben, als solche drüben seit uralten Zeiten heimisch, und ihre Sporen hätten die Luftströmungen vor tausend Jahren ebenso auffinden können, wie im Jahre 1873.

Ich glaube, das bisher Gesagte kann zur Genüge beweisen, dass hier eine künstliche Einschleppung mit den eingeführten Reben stattgefunden hat, und der Fall selbst beweist nur zu schlagend, dass bei ähnlichen Uebeln der Leichtsinn weniger Personen ganze Continente ins Verderben stürzen kann. — (Fortsetzung folgt.)

Das „Schwarze Licht“ des Herrn Le Bon.

Mit zwei Abbildungen.

Kurz nach der Entdeckung der merkwürdigen Wirkungen der Kathodenstrahlen durch Professor Röntgen machte Le Bon der französischen Academie Mittheilung von seiner Entdeckung des „Schwarzen Lichtes“, von welcher wir unsren Lesern in einer kurzen Notiz bereits Kenntniss gegeben haben. Eine genaue Beschreibung der Einzelheiten der Le Bon’schen Versuche ist unsres Wissens noch nicht erschienen, dagegen wird mitgetheilt, dass dieselben von anderen Experimentatoren mit Erfolg wiederholt worden seien. Auch sind in neuester Zeit in Frankreich einige der von Herrn Le Bon mit seinem schwarzen Licht gemachten Aufnahmen veröffentlicht worden. Wir wollen dieselben unsren Lesern nicht vorenthalten, obgleich wir sie mit allem Vorbehalt wiedergeben. Es handelt sich um zwei Abbildungen eines Rochens, von denen die eine, mit gewöhnlichem Licht hergestellte (Abb. 281) keinerlei Details erkennen lässt, sondern lediglich den äusseren Umriss des merkwürdigen Fisches wiedergiebt. Die andre Photographie dagegen (Abb. 282) zeigt eine Menge von schwarzen Flecken und Strichen, von welchen die ersteren ziemlich unverständlich sind, während die letzteren in aller Schärfe das

dem Rochen eigenthümliche Knochengerüst erkennen lassen. Da Herr Le Bon ausdrücklich angiebt, dass sein schwarzes Licht vom Glase vollkommen absorbirt werde, so können die vorgeführten Aufnahmen nur in derselben Weise gemacht sein, wie die mit Kathodenstrahlen erzeugten, nämlich als Schattenbilder des natürlichen Objekts. Sie können daher auch nur in natürlicher Grösse hergestellt werden, es müssen somit die Originale unsrer Abbildungen, da der Rochen ein recht grosser Fisch ist, eine sehr beträchtliche Grösse gehabt haben. Vielleicht wird man auf diesen Originalen besser erkennen können, was die namentlich auch an dem dünnen Rande des Fisches auftretenden schwarzen Flecken und Wolken bedeuten sollen.



Abb. 281.



Gewöhnliche Photographie eines Rochens.

Mit der Erklärung der von ihm beobachteten Phänomene ist Herr Le Bon ziemlich rasch fertig. Er sagt, mit dem Kathodenlicht hätte das schwarze Licht nichts zu thun, denn es ginge durch Metall besonders leicht hindurch, was das Kathodenlicht nicht thue. Das schwarze Licht sei überhaupt kein Licht, es sei auch keine Elektricität, also sei es eine neue Naturkraft — eine von den vielen, die wir noch nicht kennen. Das ist leicht genug gesagt, aber es bringt uns keinen Schritt weiter. Unsres Erachtens liegt Herrn Le Bon die Pflicht ob, seine Versuche mit allen Einzelheiten auf das genaueste zu beschreiben, damit man sie wiederholen und prüfen kann. Schon werden Stimmen laut, welche an der Richtigkeit der Versuche von Le Bon zweifeln. Kein Geringerer als der bekannte französische Photochemiker Lumiere hat die Behauptung aufgestellt, ihm sei die Wiederholung der Le Bon'schen Versuche gänzlich misslungen, Le Bon müsse wohl seitlich zur Platte dringendes Licht nicht sorgsam genug ausgeschlossen haben.

Schon in unsrer ersten Notiz über den Gegenstand ist gesagt worden, dass, wenn wirklich die Beobachtungen von Le Bon richtig sind — und die in neuester Zeit hinter Kupferplatten gemachten, merkwürdigen Aufnahmen der Sonnencorona scheinen dies doch zu bestätigen — der für das Auge unsichtbare ultraviolette Theil des Spectrums für die beobachteten Wirkungen verantwortlich gemacht werden müsse. Auffallend ist es dann aber doch, dass diese Wirkungen bisher so wenig zu Tage getreten sind. Wie kommt es z. B., dass wir die empfindlichsten Trockenplatten in ihrer einfachen Umhüllung von Carton und Papier Jahre lang aufbewahren können, ohne dass sie durch die Wirkungen dieses alle Körper durchdringenden schwarzen Lichtes verdorben werden? Noch vor wenigen Tagen hat Schreiber dieser Zeilen ein Packet Bromsilberpapier geöffnet, welches Jahre lang am Tageslicht gelegen hatte und sich doch beim Gebrauch völlig intact erwies.

Man kann es sich nicht verhehlen, dass an dem dunkeln Licht noch sehr Vieles sehr dunkel ist und dass noch manche Versuche werden gemacht werden müssen, ehe wir ein endgültiges Urtheil über diese Angelegenheit uns bilden können. Wir werden nicht unterlassen, unsre Leser über die weitere Entwickelung dieser neuen Errungenschaft auf dem Laufenden zu erhalten.

S. [4571]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn wir auch davon überzengt sind, dass unsere Technik mit raschen Schritten vorwärts geht, so fehlt uns doch, weil wir mitten darin stehen, das rechte Maass für die Schnelligkeit dieses Fortschrittes. Wollen wir uns auch davon ein Bild machen, so können wir das nicht besser thun, als indem wir uns für den Augenblick gewissermaassen ausserhalb unserer eigenen Zeit stellen und einzelne Punkte der Entwickelung fixiren, die wir mit einander vergleichen. Dies kann nun nicht besser geschehen, als indem wir zusammenfassende technologische Werke aus verschiedenen Epochen einander gegenüber stellen.

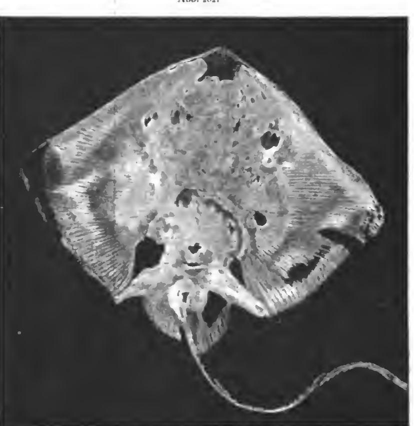
Nehmen wir als erstes derselben das berühmte Vorbild aller sogenannten Kunstbücher des Mittelalters, die *Libri secreti* des Alexius Piemontanus, welcher eigentlich Hieronymus Ruscelli hiess und im Anfange des 16. Jahrhunderts in Florenz lebte und ein Nachkomme jenes Ruscelli war, der im Beginn des 14. Jahrhunderts durch die Erfindung der Orseille Ruhm und grossen Reichthum erworben hatte. Im Besitze der grossen Einkünfte des durch seine Familie monopolisirten Orseillehandels beschäftigte sich Hieronymus damit, die technischen Methoden seiner Zeit zu sammeln und aufzuzeichnen, nnd liess gegen Ende seines Lebens diese Notizen von einem gewissen Sansovino zusammenstellen und unter dem schon genannten Pseudonym herausgeben. Dieses Buch hat grosse Berühmtheit erlangt, ist in alle Sprachen übersetzt worden und bildet so recht eigentlich die Quelle, aus der die vielen späteren Kunstbücher geschöpft haben.

Das zweite Werk dieser Art ist die Geschichte der Erfindungen, welche der Hofrath und ordentliche Professor zu Göttingen, Johannes Beckmann, in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts herausgegeben hat und welches ebenfalls nichts Geringeres bezweckte, als das ganze technische Wissen seiner Zeit in einem Sammelwerke zu vereinigen.

Diesen beiden Werken aus vergangener Zeit wollen wir eine unsrer neueren technologischen Encyclopädien, vielleicht das verbreitetste und am allgemeinsten bekannte, das Buch der Erfindungen, gegenüber stellen, dessen neueste Anflage gegen Ende der achtziger Jahre erschienen ist.

Vergleichen wir diese drei Werke, so finden wir, dass jedes derselben die Eigenart seiner Zeit vortrefflich zum Ausdruck bringt. Bis zu einem gewissen Grade kann man sagen, dass das Buch des Alexius von Piemont uns näher steht als das des Professor Beckmann; denn während das erstere sich auf den Boden der Erfahrung stellt und frisch und fröhlich verräth, was die Techniker jener Zeit herausgepröbelt hatten und ängstlich geheim hielten, strotzt das Beckmannsche Buch von der Perückengelehrsamkeit des 18. Jahrhunderts. Auf jeder Seite finden sich Tausende von lateinischen, griechischen, hebräischen nnd arabischen Citaten und aller Dinge Anfang wird immer bei dem allein seligmachenden Plinius gesucht. Wir können uns so recht vorstellen, wie der Herr Hieronymus Ruscelli, ein Mitglied des grossen Rathes und weit bekannt als Mäcen aller geschickten Handwerker, allergnädigst in die Werkstätten dieser letzteren sich verfügte und als grosser Herr den Handwerkern ihre kleinen Geheimnisse abschwatzte, die sie einem Gleichgestellten nie verrathen hätten. Herr Beckmann dagegen hat wohl nur selten das Handwerk bei der Arbeit besncht, er wälzte die Folianten in seiner staubigen Bibliothek und schöpfte daraus die Weisheit, welche er dann später seinen erstaunten Zuhörern umständlich znm Besten gab. Wenn wir aber dann den Inhalt dieser beiden Bücher uns genauer ansehen, dann finden wir, dass in den mehr als 200 Jahren, welche von Alexius bis Beckmann verstrichen sind, die Technik nur um ein Kleines weitergekommen ist, und fast scheint es, als wäre sie im 18. Jahrhundert altersschwach geworden und mache noch kleinere Schritte als im 16. An die Stelle des fröhlichen Probirens ist das weise Studiren getreten.

Abb. 282.



Schattenbild eines Rochens im Schwarzen Licht.

Wenn wir dann aber wiederum ein Jahrhundert weitergehen und das Buch der Erfindungen aufschlagen, so sind wir in eine neue Welt versetzt. Die Kenntniss der Naturkräfte hat unsere Technik durchdrungen und

verjüngt. Aus dem Handwerk ist die Industrie geworden, an die Stelle des einfachen Werkzeuges ist die Maschine getreten und die tiefsinnige Speculation über die Natur der Dinge ist durch eine neue Wissenschaft, die Chemie, in erspriessliche Bahnen gelenkt worden. Wie ist Alles mit einem Male so jung und frisch geworden! Wollten wir das alte Tempo des Fortschrittes zu Grunde legen, dann müsste zwischen der Zeit Beckmanns und der unsrigen nicht ein Jahrhundert, sondern mindestens ein volles Jahrtausend verstrichen sein. Und wie gewaltig ist der Stoff selber angeschwollen! Das Buch des Alexius war ein mässiger Band und auch Herr Beckmann hätte für seine Weisheit keine fünf Octavbändchen gebraucht, wenn er es nicht für nöthig gehalten hätte, so furchtbar viel mit seiner Perücke zu wackeln. Aber in den neun grossen Bänden des Buches der Erfindungen wird den Verfassern auf jeder Seite der Raum zu eng. Manches kann nur ganz kurz angedeutet werden, weil der Stoff zu umfangreich ist und während der Behandlung selbst mehr und mehr emporquillt.

Unwillkürlich fühlt man sich veranlasst, in die Zukunft zu blicken und zu fragen: „Was wird uns ein weiteres Jahrhundert bringen?“ Sicherlich Fortschritte aller Art, ob aber die Beschleunigung in derselben Weise anhalten wird, wie wir es erlebt haben, das erscheint uns noch sehr zweifelhaft. Wir, die wir heute leben, haben das Glück gehabt, in einer Art von Frühling geboren zu sein, in dem die Menschheit neu erwachte nach langer schläfriger Winterszeit und jubelnd hinauszog, die Knospen zu begrüssen, die ungestüm hervorbrachen an dem dürr gewordenen Baume der Wissenschaft und der Technik. Und wenn wir nun auch erwarten dürfen, dass dem Frühling ein langer Sommer folgen wird, in dem die Knospen sich zu Blüthen entfalten und reife Früchte tragen, so wissen wir doch, dass dieses Ausreifen ein langsamerer Process ist als das erste Sprossen. Wohl werden unsere Söhne sich erst voll erfreuen an Dem, was das 19. Jahrhundert Grosses geschaffen hat. Aber dass sie so wie wir mitten drin stehen werden in Sturm und Drang, das scheint wenig wahrscheinlich. Es wäre auch schade darum, wenn schon das kommende Jahrhundert Alles wieder über den Haufen werfen wollte, was das jetzige errungen hat. Sicherlich wird auch in der kommenden Zeit manche grosse und weittragende Entdeckung unser Wissen bereichern, sicherlich wird manche Erfindung das Leben noch glänzender und bequemer gestalten; aber die grossartigsten Errungenschaften unsrer Zeit werden unser Jahrhundert überdauern und die Grundpfeiler bleiben auch für die Thätigkeit der nächstkommenden Geschlechter. Unsrer Zeit war es vergönnt, die Unzerstörbarkeit der Kraft und ihre Beziehungen zur Materie zu erkennen, unsre Zeit hat das Geheimniss der Entwickelungsgeschichte der Lebewesen enthüllt. Es wird die Arbeit von mehr als einem Jahrhundert erfordern, wenn an die Stelle dieser Grundlagen unsres heutigen Wissens neue tiefere Wahrheiten gesetzt werden sollen, es werden mehrere Generationen darüber hinsterben müssen, ehe abermals ein wissenschaftlicher Frühling die Welt beglückt.

WITT. [4575]

* * *

Neue Entdeckungen auf dem Mars hat Herr Lovell von seiner in Arizona auf dem Arequipa-Berge in 2200 m Höhe belegenen Sternwarte machen können. Die Luft ist hier von einer so wunderbaren Ruhe und Reinheit, dass die Rauchmassen der Kamine wie senkrechte Säulen emporsteigen, und sie erlaubt, Einzelheiten der Bildungen und der Farben zu unterscheiden, die man anderwärts nicht leicht wahrnehmen würde. So erkannte er in den Schnee- und Eismassen der Pole lange und tiefe Schlünde und ein gesättigt dunkelblaues Band um die Eiskappen, das ihm als ausgedehnte Flüssigkeit erschien. Dagegen erschienen ihm die anderen dunkeln Flecke, die man gewöhnlich für Meere ansieht, mehr grün als blau, und er ist in Anbetracht ihres Farben- und Formwechsels im Laufe der Jahreszeiten dafür, dass man sie eher der Vegetation als einer andern Ursache zuschreiben müsse. Dasselbe gilt ihm für die sogenannten Kanäle, die er viel eher für Streifen von Vegetation als für Wasserläufe ansehen möchte. Er hat eine ganze Menge neuer Kanäle entdeckt, die alle gradlinig verlaufen, sich in geometrischen Figuren kreuzen und an den Vereinigungsstellen runde Oasen bilden, so dass er in dem gesammten Charakter dieser Bildungen nur das Werk belebter Wesen erkennen will, die von einer fortgeschrittenen, wenn auch von der unsern verschiedenen Intelligenz sein müssen. *(Bulletin de la Société astronomique.)* [4536]

* * *

Die schwimmenden Eisblöcke der antarktischen Meere, denen man im Süden Australiens und des Caps der guten Hoffnung begegnet, sind in manchen Jahren so sehr viel beträchtlicher an Zahl und Grösse, als in anderen Jahren, dass man schon seit längerer Zeit nach einer Erklärung dieser Erscheinung gesucht hat. Man glaubte eine solche in ungewöhnlichen Schneefällen zu finden, welche die antarktischen Gletscher in einzelnen Jahren stark vergrösserten und in der darauf folgenden warmen Jahreszeit zum schnelleren Fliessen und Abbröckeln brächten, aber Herr Russel hat in einer vor der Königlichen Gesellschaft von Neu-Südwales gelesenen Abhandlung gezeigt, dass eine solche Erklärung nicht annehmbar sei, da die Schnelligkeit des Abfliessens zum Meere mehr von der constanten Neigung der Gletscher als von der Schneezufuhr abhänge; er glaubt, die ganz enorme Vermehrung des südlichen Treibeises mancher Jahre vielmehr der vulkanischen Natur des antarktischen Polargebiets und den Erderschütterungen zuschreiben zu sollen, welche den Ausbrüchen vorangehen. Nur solchen könnte man das Abbrechen so grosser und zahlreicher Eismassen von den bis zum Meere hinabgehenden Gletschern zuschreiben, wie sie hier plötzlich aufzutauchen pflegen. Zur Stütze wird ein neuerer Bericht des hydrographischen Bureaus der Vereinigten Staaten Nordamerikas citirt, in welchem gesagt wird, dass im südlichen Atlantischen Ocean östlich vom Cap Horn so ungeheure Eisberge erschienen seien, wie sie keine kleinere Insel oder ein niederes Land liefern könne; sie könnten schon an und für sich den Beweis liefern, dass der antarktische Pol von einem grossen Continent mit hohen Bergen und beträchtlichen Gletschern umgeben sein müsse. Wir werden darüber wohl bald Näheres erfahren, da die Expedition der englischen antarktischen Gesellschaft am 1. September 1896 von Adelaide aufbrechen wird, um Cap Adair zu erreichen, dort eine Station zu errichten, um die Natur der Südpolarländer nach den verschiedensten Richtungen zu erforschen und besonders auch den magnetischen Südpol zu besuchen und dort Beobachtungen anzustellen. *(Nature.)* [4538]

* * *

Kraft der menschlichen Kinnladen. Dr. Black, ein Zahnarzt in Jacksonville, hat mit Hülfe eines entsprechend construirten Dynamometers die Kraft der

Kinnladen an 150 Personen beider Geschlechter und der verschiedenen Altersstufen geprüft. Die geringste Leistung ergab ein Mädchen von 7 Jahren, indem sie mit den Schneidezähnen einen Druck von 13,6 kg und mit den Backenzähnen von 30 kg ausübte. Die stärkste Leistung lieferte ein Arzt von 35 Jahren, indem er scheinbar ohne Anstrengung das Instrument zum Ende seiner Scala (122 kg) führte, ohne dass damit die Grenze der Kieferkraft dieser Person erreicht war. Die Mehrzahl der Patienten vermochte mit den Backenzähnen eine Kraft von 45 kg und mit den Schneidezähnen eine doppelt so grosse auszuüben. Die Kraftäusserung hängt nicht allein von der Entwickelung der Muskeln, sondern auch von der Befestigung der Zähne ab. *(Scientific american.)* [4565]

* * *

Instinkt der Schmetterlingspuppen. Am 26. October vorigen Jahres hatte der *Cosmos* eine Beobachtung des Herrn von Rocquigny-Adanson veröffentlicht, der zufolge die aus ihrem Cocon herausgenommene und in ein Kästchen mit Watte gelegte Puppe des grossen Nachtpfauenauges *(Saturnia Pyri)* die Ringe ihres Hinterleibes mit den Wattefäden eingehüllt hatte, indem sie sich anscheinend darin herumgedreht hatte. Nun schreibt der gelehrte Lepidopterologe J. de Joannis derselben Zeitschrift in einem Briefe vom 30. Januar, dass er kürzlich von einem Missionair in Shanghai (China) grosse Puppen eines anderen Spinners *(Brahmaea lunulata Brem)* erhalten habe, die sich in die Baumwolle ebenso eingewickelt hatten, in der sie verpackt waren, wie diejenigen des Nachtpfaus. Es bedurfte einiger Anstrengung, um sie aus dieser Hülle zu befreien. [4551]

* * *

Unser Vermögen, die Fernen richtig zu schätzen, lässt uns bekanntlich beim erstmaligen Betreten eines Gebirgslandes zunächst völlig im Stich und gänzlich rathlos wird der Mensch in Hochebenen, wo Alles, selbst Hütten und Bäume fehlen, die anderwärts unsrem erschütterten Urtheil zu Hülfe kommen. In seinem neuen Buche *Across Thibet* schildert Herr Bouvalot dieses Versagen der Fernenschätzung, indem er von dem Eindruck der thibetanischen Hochländer erzählt: „Es ist schwer zu sagen, wie mühselig es ist, seinen Weg in diesen Hochlanden zu finden, wo der Mensch allen Sinn für Fernenschätzung einbüsst; er lässt sein Auge über ungeheure Räume schweifen, ohne in bestimmten Entfernungen Bäume, Häuser, menschliche Wesen oder Thiere zu erblicken, Dinge, an deren ihm bekannter Grösse er die andere messen könnte. Denn durch die unaufhörliche und unbewusste Vergleichung solcher Gegenstände bildet sich der Fernensinn aus. Hier in dieser Einöde haben wir im Verlaufe von wenigen Wochen diesen Fernensinn eingebüsst, welchen wir durch lebenslange Erfahrung gewonnen hatten. Alles, was man hier sieht, ist so gleichartig, ein Hügel sieht aus wie der andere, je nach der Tageszeit schimmert ein gefrorener Pfuhl in der Sonne oder verschwindet, so dass man nicht weiss, ob er klein oder gross ist; ein kleiner Vogel, der seine Flügel auf einer Erdscholle ausbreitet, sieht wie ein wildes Thier aus, was sich vor uns erhebt, eine Krähe, die mit ihrer Beute im Morgennebel auffliegt, scheint ein gigantischer Condor zu sein, welcher ein Lamm in seinen Klauen davonführt, während dieselbe Krähe bei Sonnenuntergang, wenn sie sich auf der Spitze eines Felsens niederlässt, wie ein Jak oder ein Bär aussieht.“

Ein neues Sehenlernen gleich dem des Kindes in seiner Kinderstube war in diesen stillen und weiten Räumen erforderlich. [4493]

* * *

Härteprüfung von Metallen unter Anwendung des Mikroskops. Um die relative Härte von Mineralien zu bestimmen, verwendet man bisher vorzugsweise das von Seebeck construirte Sklerometer. Dasselbe besteht in einem Hebel, an dessen einem Ende eine vertical gestellte Spitze aus Stahl, Korund oder Diamant befestigt ist; diese Spitze wird solange mit Gewichtstücken beschwert, bis sie den unter ihr vorbeigezogenen Körper ritzt. Paul Jannettaz hat nun nach *La Nature* diese Methode durch Anwendung des Mikroskops bedeutend verfeinert; er beobachtet den hervorgebrachten Riss unter dem Mikroskop, misst seine Breite mittelst Mikrometer und erhält so ein Mittel zu einem minutiösen Vergleich der verschiedenen Substanzen. Besonders werthvoll erscheinen die erfolgreichen Proben mit diesem Verfahren an verschiedenen Stahlsorten, wodurch den Fabriken ein bis dahin nicht gewährtes Mittel zur Prüfung der Härte ihres Productes garantirt wird. Jannettaz will eine vollständige „sklerometrische Classification der Metalle“ zusammenstellen. T. [4495]

* * *

Ueberlegen die Vögel? Unter dieser, den Vogelfreunden und Beobachtern ob ihres Zweifels sicherlich seltsam erscheinenden, an den Durchschnittsleser gerichteten Ueberschrift bringt *Scientific american* die Beobachtungen eines Landmannes, der auf seinem Gehöfte zwei Pfosten mit Brutkästen für Zaunkönige und Schwalben errichtet hatte, die in jedem Frühjahr seine Gäste waren. Ein Zaunkönigspärchen, wie ein Schwalbenpaar hatten von ihren Wohnungen Besitz ergriffen, als das erstere eines Tages von einem Sperlingspaare daraus verdrängt wurde. Die Zaunkönige, der Gewalt weichend, kehrten nach 10 Minuten mit 7 bis 8 Genossen zurück, welche ihnen halfen, die Eindringlinge herauszutreiben. Die Sperlinge hielten sich indessen nicht für besiegt, sondern kehrten nach einer Viertelstunde mit einem Dutzend Genossen wieder und vertrieben die Zaunkönigssippschaft mitsammt ihrer Schutzwache. Jetzt, nachdem die Hülfe der eigenen Sippschaft sich als unzureichend erwiesen, schien sich ein Zaunkönig an seine Nachbarn, die Schwalben, um Beistand gewandt zu haben, denn nach wenigen Augenblicken griffen diese in den ungleichen Kampf ein und vertrieben die Sperlinge endgiltig. Es wurde festgestellt, dass das nächste Zaunkönigsnest 200 m von dem Kampfplatz entfernt lag, wonach sich abnehmen lässt, dass die Hülfeleistung der benachbarten Genossen unmittelbar erfolgt sein musste, sobald ihr Beistand in Anspruch genommen war. [4488]

* * *

Einfluss der niederen Temperaturen auf die Wasserthiere. Das plötzliche und vollständige Gefrieren der Wasserläufe, wie es im Norden vorkommt, gilt gewöhnlich als für die Bewohner sicher todtbringend. Herr P. Régnard glaubt aber aus seinen Versuchen, deren Ergebnisse mit denen vor Jahrzehnten von Preyer und anderen Physiologen erhaltenen gut übereinstimmten, schliessen zu dürfen, dass dies irrig ist. Als er allmählich das Wasser eines Aquariums abkühlte, konnte er feststellen, dass ein Karpfen gegen 0° einzuschlummern

schien, seine Schwimmflossen gar nicht mehr, die Kiemen nur noch langsam bewegte, bis das Thier bei — 2° völlig eingeschlummert und bei — 3° todt zu sein schien, sich aber bei allmählicher Erwärmung wieder ermunterte, erholte und vergnügt umherschwamm. Régnard schliesst daraus, dass in den Polarmeeren, die sich in tieferen Regionen niemals unter 3° abkühlen, keinerlei Gefahr für das Zugrundegehen der Thiere durch Kälte besteht. *(Revue scientifique.)* [4484]

* * *

Die Geheimnisse der Schlangenzauberer. Es ist oft behauptet worden, dass die Asiaten und Afrikaner, welche ohne Vorsicht mit Schlangen der giftigsten Arten umgehen, sich durch den Saft eines den Schlangen widrigen Krautes schützten, und die *Aristolochia*-Arten stehen in den verschiedensten Welttheilen seit alten Zeiten in dem Rufe, schlangenabhaltende und giftwidrige Kräfte zu besitzen. Diese Behauptungen sind jedoch von Botanikern und Pharmakologen ebenso oft bestritten, wie aufgestellt worden, aber nach einem Berichte von Herrn Hektor Léveillé hätte sich ein Herr Sada, Botaniker am Colonialpark von Pondichery, jüngst überzeugt, dass *Aristolochia indica*, welche im Sanskrit und Tamul *ari* oder *hari* d. h. Schlange heisst, wirklich solche Kräfte besitze. Man glaubt die alte Mythe vom Glaukos oder irgend eine Stelle des Plinius zu lesen, wenn man erfährt, dass Herr Sada ein Chamäleon beobachtet habe, welches nach einer Verwundung durch einen Skorpion eiligst eine *Aristolochia*-Staude gesucht und von den Blättern gefressen habe. Das Thier hätte dann eine Zeit lang wie leblos gelegen und sei endlich mit einem Stück der Pflanze auf den Skorpion losgegangen, welcher sogleich die Flucht ergriffen habe. Das klingt völlig wie Mythe, die wohl Herrn Sada nur erzählt worden ist und dann ein interessantes Beispiel bildet, wie die Volksphantasie immer in denselben Formen weiterschafft, aber Herr Sada will in der Folge gesehen haben, dass eine Cobra, der man *Aristolochia*-Blätter auf den Kopf streute, betäubt wurde, so dass sie liegen blieb und leicht getödtet werden konnte. Abkochungen derselben, durch ganz Ostindien verbreiteten Pflanze sollen ausserdem zum Vertreiben lästiger Insekten (Ameisen, Flöhe u. s. w.) dienen, auch trage man in Malabar Kränze aus dem Laube, um die Reptilien abzuhalten, und umgebe die Kinderlager mit einer *Aristolochia*-Guirlande.

Die Alten erzählten bekanntlich Aehnliches vom ägyptischen Ichneumon und es wäre doch wünschenswerth, wenn diese so weitverbreiteten und immer wieder auftretenden Behauptungen einmal wissenschaftlicher Prüfung unterworfen würden. Angesichts der neueren Erfahrungen von Calmette und Fraser, welche die Erlangung einer Art von Giftfestigkeit durch fortgesetzte Impfungen mit Schlangengift erklären, haben verschiedene Autoren die Giftfestigkeit der Schlangengaukler von einem ähnlichen Verfahren herleiten wollen, während Léveillé Genuss oder Einreibung mit solchen, den Schlangen widrigen Pflanzen für die wahrscheinlichere Methode hält. *(Cosmos, Nr. 570.)* [4486]

BÜCHERSCHAU.

Wilke, Arthur, Ing. *Die Elektricität*, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe. Allgemein verständlich dargestellt. Zweite verbess. u. verm. Aufl. Mit 11 Tafeln u. 811 Text-Illustr. gr. 8°. (VII, 627 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis geb. 10 M.

Die erste Auflage dieses Werkes haben wir früher bereits in anerkennender Weise besprochen. Heute liegt dasselbe in neuer Auflage vor, welche nicht unwesentlich bereichert ist. Der Verfasser verfügt nicht nur über grosse Sachkenntniss, sondern auch über eine anerkennenswerthe Geschicklichkeit in der populären Darstellung seines Wissensgebietes. Es gelingt ihm daher leicht, namentlich auch unter Zuhülfenahme einer verschwenderischen Illustrirung seines Werkes, das Interesse des Lesers dauernd wach zu halten und vor seinen Augen allmählig das gesammte Gebiet der Elektrotechnik, auf welchem wir in den letzten Jahren so reiche Ernte gehalten haben, zu entrollen.

Ohne Zweifel ist das vorliegende Werk das beste und empfehlenswertheste für die Vielen, welche heute das Bedürfniss haben, sich in das Wesen der Elektrotechnik hineinzuarbeiten. Wir zweifeln daher nicht, dass die Beliebtheit, welche sich dasselbe in der kurzen Zeit seit dem Erscheinen der ersten Auflage offenbar schon erworben hat, noch erheblich zunehmen und sehr bald eine dritte Auflage nothwendig machen wird.

WITT. [4515]

* * *

Kayser, E. *Wolkenhöhenmessungen.* (Sonder-Abdruck a. d. Schrift. d. Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Band IX. (Heft 1.) Mit 5 Tafeln. gr. 8°. (68 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 2 M.

Die in vorliegender Arbeit mitgetheilten Messungen sind nach Art von astronomischen Passagenbeobachtungen angestellt worden. An zwei mit einander correspondirenden Stationen, deren Verbindungslinie oder Basis (hier 678,7 m) der Grösse und Richtung nach bekannt ist, werden bei gleicher Einstellung vollkommen gleich gebauter Apparate auf denselben unendlich weit gelegenen Himmelsort die Antritte von Wolkenobjekten an einen mit Theilung versehenen Durchmesser des Gesichtsfeldes von beiden Beobachtern in gleichem Moment notirt und hiernach die Wolkenhöhe berechnet. Einem einleitenden Texte, welcher in ausführlicher Weise die angewandte Methode darstellt und begründet, folgt eine Anzahl Tabellen über gemessene Wolkenhöhen nach Gruppen geordnet. In neuester Zeit haben die Höhenmessungen der Wolken die Aufmerksamkeit der Meteorologen in erhöhtem Maasse in Anspruch genommen, so dass wir hoffen dürfen, dass auch nach dieser Richtung hin unsere Kenntnisse bereichert werden. BR. [4527]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Vogel, Dr. E., *Taschenbuch der praktischen Photographie.* Ein Leitfaden für Fachmänner und Liebhaber. 4 verm. und verbess. Aufl. Mit vielen Abbildungen. 8°. (VIII, 275 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis gebunden 3 M.

Kiesling, Pr.-Lt. a. D. *Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken.* (Encyclopädie der Photographie. Heft 19.) Mit 21 Figuren im Text. gr. 8°. (100 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

Hesdörffer, Max. *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei.* Mit 1 Chromolithographie, vielen Blumentaf. u. üb. 200 Orig.-Abbildgn. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 4—6. gr. 8°. (S. 145—288 m. 4 Taf.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis à 0,75 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 340. Jahrg. VII. 28. 1896.

Bilder aus dem Gebiete der landwirthschaftlichen Schädlinge.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 427.)

II. Die Lebensverhältnisse des falschen Mehlthaues.

Will man die zweckmässige Bekämpfungsweise gegen einen Schädling rationell durchführen und dabei keine groben Fehler begehen, so ist es vor Allem nöthig, dessen Lebensverhältnisse in allen Haupttheilen gut zu durchforschen.

Auch wir wollen, um die Anwendung der Gegenmittel gut verstehen zu können, uns bei der Entwickelung der *Peronospora viticola* eine kurze Zeit lang aufhalten.

Betrachten wir uns deshalb einen Weinstock, der dieser Krankheit anheimgefallen ist. Die sicheren äusseren Zeichen sind die folgenden. Auf der unteren Seite des Weinblattes (nicht auf der Oberseite!) bilden sich grössere oder kleinere Flecke, manchmal runde, öfter eckige, welche das Aussehen haben, als hätte man auf die betreffenden Stellen gestossenen Zucker gestreut, oder als hätte sich dort ein schneeweisser Reif gebildet (Abb. 283); Die Oberseite des Blattes ist an jenen Stellen nicht mit weissem Schimmel überzogen, sondern wird Anfangs gelb, dann braun und verdorrt. Falls sich die Krankheit unter günstigen Umständen im ganzen Blatte ausbreiten kann, so verdorrt dieses ganz und fällt dann ab.

Auch die Trauben werden angegriffen. Tritt die Krankheit früh im Jahre auf (ich hatte hier desperate Fälle sogar Anfangs Juni), so kann die Traube schon zur Blüthezeit ganz zu Grunde gerichtet werden. Vor einigen Jahren sah ich eben aufgeblühte Jaquez-Trauben, deren Verästelungen über und über mit schneeweissem Reife bedeckt waren. In der That sah die Infection einem Frostreife täuschend ähnlich, und die Wirkung war auch dieselbe. Kommt das Uebel erst im Juli oder August zum Ausbruche, so trocknen die noch unreifen Beeren ein, werden braun, runzelig und fallen sammt den ihnen gehörenden Stengeltheilen ab.

Die Peronospora wird mehrfach mit anderen Krankheiten verwechselt, und deshalb will ich hier einige unterscheidende Merkmale in aller Kürze mittheilen.

Am häufigsten verwechselt man sie mit der Filzkrankheit (Erinose), welche schon seit alten Zeiten bei uns heimisch ist. Wohl Jeder, der sich oft in Weingärten befand, hat dort Blätter bemerkt, welche auf ihrer Oberfläche mit einer Anzahl hanf- bis erbsenkorngrosser,

aufgetriebener Beulen besetzt waren, wodurch das Blatt auf seiner Oberfläche ganz uneben erschien. Auf der Unterseite der betreffenden Auftreibungen findet man einen Anfangs weissen, später gelb oder auch rostbraun werdenden, starken, dicken Filz. Diese häufige Deformation stammt von einer Milbe, Namens *Phytoptus vitis Land.*, und pflegt meistens nicht in bedeutendem Maasse schädlich zu sein.

Abb. 283.



Weinblatt, mit dem falschen Mehlthaue *(Peronospora viticola)* behaftet.

Die Peronospora unterscheidet sich von dieser Filzkrankheit dadurch, dass bei ihr die Oberfläche des Blattes zwar braun und später trocken wird, jedoch keine Auftreibungen (Beulen) bildet.

Eine andere, dem falschen Mehlthaue einigermaassen ähnliche Krankheit bildet der wirkliche Mehlthau *(Oidium Tuckeri)*, ein Pilz, welcher aber auch die Oberfläche des Weinblattes mit einem zarten Schimmelüberzuge bedeckt, was die Peronospora — wie schon gesagt — nicht thut.

Meiner Erfahrung nach pflegen die Laien die genannten zwei Beschädigungen am leichtesten mit der Peronospora zu verwechseln. Aber die besprochenen Unterschiede geben selbst dem einfachen Landmanne untrügbare Merkmale in die Hand, so dass bei deren Kenntniss ein Irrthum beinahe unmöglich ist.

Es dürfte jedoch interessant sein, jene weisse, reifartige Schimmelformation, welche der falsche Mehlthau auf der Unterseite des Weinblattes erzeugt, mit bewaffnetem Auge zu betrachten. — Wenn wir sie unter das Mikroskop stellen, so sehen wir, dass jene Pilzformation aus einer Unzahl von feinen Fäden besteht (Abb. 284), welche sich an ihren freien Enden verästeln und an den Spitzen eine Anzahl eiförmiger, mit der Zeit herabfallender Zellen tragen (Abb. 284). Auf unserer Abbildung sehen wir, dass einige Verästelungen ihre eiförmigen Endzellen bereits verloren haben.

Abb. 284.

Conidienträger der *Peronospora viticola* mit Conidien an den Enden der Verzweigungen. Sehr stark vergrössert.

Wir nennen diese herabfallenden eiförmigen Zellen Conidien (auch Sommersporen); ein Name, welcher in der Pilzkunde überhaupt für ähnliche Formationen in Gebrauch ist. Die Fäden, deren Verästelungen auf ihren Enden die Conidien tragen, werden Conidienträger oder Fruchtträger genannt.

Was wir daher äusserlich auf dem Blatte sehen, besteht aus Conidienträgern und Conidien. Das ist aber nur ein Theil des Pilzkörpers; sein anderer Theil lebt in Form von winzigen Fäden drinnen im Gewebe des Blattes und saugt mit grosser Begierde und Raschheit die Nahrungsstoffe des Blattes aus, wodurch dieses dann theilweise oder ganz getödtet wird.

Anfangs bildet sich mehrere Tage hindurch nur dieser nährende Theil (welcher bei den Pilzen im Allgemeinen Mycelium genannt wird), verborgen im Inneren der angegriffenen Organe. Die Conidienträger treten erst später durch die Spaltöffnungen*) des Blattes heraus, wonach die Conidien alsbald erscheinen, schnell reifen und dann durch die Luftströmungen herabgeweht und fortgetragen werden. Ich brauche

*) Spaltöffnungen nennt man diejenigen kleinen Löcher an der Oberhaut der Pflanzen, durch welche die atmosphärische Luft in das innere Gewebe der Organe hinein-, und die im Innern verbrauchten gasförmigen Substanzen hinausgelangen. In physiologischer Hinsicht entsprechen sie also der Mund- und Nasenöffnung höherer Thiere.

kaum zu sagen, dass der Zweck dieser Einrichtung die Verbreitung des Pilzes ist. In der That ist in inficirten Weingärten zur geeigneten Zeit die ganze Luft mit diesen, dem freien Auge unsichtbaren Conidien geschwängert, die von den Conidienträgern fortwährend herabfallen, von der Luft weiter getragen und dann wieder fallen gelassen werden. Milliarden derselben erreichen ihren Zweck nicht; denn sie fallen entweder auf die Erde oder auf andere Pflanzen, wo sie zu Grunde gehen müssen, da die *Peronospora viticola* ausschliesslich nur auf dem Weinstocke leben kann.

Diejenigen Conidien aber, welche auf ein Rebblatt oder auf andere zarte Theile des Weinstockes geweht wurden, können, wenn übrigens die Umstände günstig sind, sich zu einem neuen Infections-Centrum ausbilden.

Wir wollen auch diesen Process verfolgen, denn die Natur ist eben in diesen ihren kleinsten und verborgensten Lebenserscheinungen am wunderbarsten. Ich gedenke zuerst des Millardetschen Versuches, der bewies, dass die Infection der Blätter von oben geschieht. Eine Zeit lang wurde nämlich von Manchen geglaubt, dass — da die Conidienbildung nur auf der Unterseite des Blattes stattfindet — auch die Infection ihren Eingang von unten haben müsse. — Millardet hatte in einem stark peronosporirten Weingarten am 19. Juli, Nachmittags um 4 Uhr, 1 m über dem Boden zwei, mit feiner Oelschicht überzogene Glasplatten aufgestellt, und zwar die eine horizontal, die andere vertikal, die eine Seite der letzteren Platte gegen Westen, daher dem herrschenden Winde entgegen gewandt. — Nach 24 Stunden holte er die Glasplatten und unterwarf sie einer peinlich genauen mikroskopischen Untersuchung. Es zeigte sich nun, dass auf der östlichen (vom Winde abgewandten) Seite der vertikalen Glasplatte 1050, auf der westlichen (dem Winde zugewandten) Seite hingegen 6000 Conidien auf je einem Quadrat-Centimeter der beölten Oberfläche hafteten. Sehr interessant war das Resultat bei der horizontalen Platte. Auf deren Unterseite vermochte Millardet nicht ein einziges Conidium zu finden, während deren Oberfläche mit einer erstaunlichen Menge von Conidien besetzt war, indem auf je einem Quadrat-Centimeter deren nicht weniger als 32000 sich befanden.

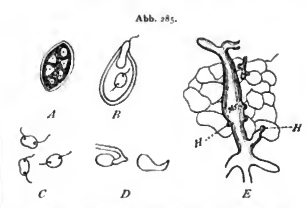
Diese Resultate waren damals von hoher Wichtigkeit, da sie bewiesen, dass die Conidien die Weinblätter an ihrer Oberseite angreifen, daher sich auch die Bekämpfung auf diese Thatsache stützen müsse.

Verfolgen wir nun das weitere Schicksal derjenigen Conidien, die durch die Luftströmung auf Weinblätter geweht werden. Es können sich hierbei zwei Fälle ergeben. Entweder ist das Blatt an seiner Oberfläche trocken, oder es ist (von Thau oder Regen) feucht. Im ersteren Falle geht das Conidium zu Grunde, ohne seinen Zweck erreicht zu haben, gerade so, als wäre es auf den Boden oder auf eine ihm fremde Pflanze gefallen. Befindet sich hingegen auf der Stelle, wohin es gefallen ist, auch nur ein einziger Thau- oder Regentropfen, so wird sich das Conidium bei geeignet hoher Temperatur auf folgende Weise weiter entwickeln.

Jedes Conidium ist eigentlich eine sehr zarte Zelle, einer sehr feinwandigen, mit Flüssigkeit gefüllten Blase nicht unähnlich. Der Zellinhalt besteht aus zartem, eiweisshaltigem Stoffe, aus Protoplasma nämlich, welches ja als Urstoff sämmtlicher irdischen Lebewesen wohl allen unsren Lesern bekannt ist.

Sobald das Conidium in einen Thau- oder Regentropfen gelangt ist, beginnt sich sein inneres Protoplasma, welches bisher eine einzige Masse bildete, in mehrere Klümpchen zu zertheilen,

Abb. 285.



A Conidium, beim Beginne der Keimung; sein Protoplasma theilt sich in Klümpchen. — *B* Conidium, oben bereits geöffnet, mit austretenden Schwärmsporen; ein Theil derselben hat das Conidium schon verlassen. — *C* Ausgetretene Schwärmsporen. — *D* Beruhigte Schwärmsporen, mit wachsenden Keimschläuchen. — *E* In das Weinblattgewebe bereits eingedrungenes Mycelium *(My)*, mit den in die Blattzellen getretenen Haustorien *(H)*.

wie wir es auf Abbildung 285 bei *A* sehen können. Kaum ist das geschehen, so öffnet sich die äussere Haut des Conidiums an einer Stelle, und sämmtliche Klümpchen schlüpfen heraus, mit freiwilliger Bewegung, als wären sie nicht Pflanzen, sondern winzige Thiere, wie die Infusorien. Wir sehen auf unserer Abbildung bei *B* die beinahe schon leere Zelle; oben drängt sich eben mit einiger Anstrengung, sich in die Länge dehnend, so ein munteres kleines Ding heraus, während das letzte nur noch den Moment erwartet, wo sein Bruder auch ihm den Weg freilassen wird. Sobald sie in den Wassertropfen gelangen, werden ihre Bewegungen noch rascher. Wir sehen ebenso bei *B*, wie bei *C* (schon im Wasser frei schwimmende Protoplasmaklümpchen), dass jedes auf diese Weise selbständig gewordene kleine Lebewesen je zwei peitschenförmige Anhängsel, gleichsam je zwei Schwänzchen besitzt. Diese

kleinen Anhängsel — in der Fachsprache Cilien genannt — leisten ihm denselben Zweck, wie den Fischen die Flossen, da es vermittelst derselben im Wassertropfen sehr lebhaft hin und her zu schwimmen vermag. — Man sieht, dass wir hier mit einer derartig auffallenden freiwilligen Beweglichkeit zu thun haben, wie sie die Laien in der Regel nur den Thieren zuzuschreiben pflegen. Solche, im umgebenden Wasser sich ziemlich rasch bewegende Sporen der Pflanzenwelt, die übrigens bei den niederen Pflanzenformen nicht eben zu selten sind, nennt man Schwärmsporen, oder (mit aus dem Griechischen entlehntem Namen) Zoosporen. (*Zoon* = Thier; daher *zoospora* = thierartige Spore).

Wie es eben in der Natur keine Sprünge giebt, so sehen wir in dieser Eigenschaft mancher niederer Pflanzenarten eine zu den Thieren hinüberführende natürliche Brücke.

Nun denn, unsere winzigen Zoosporenbrüder (oder wenn es besser gefällt: -schwestern) scheinen sich ihres Lebens, ihrer Freiheit und ihrer Jugend ebenso zu erfreuen, wie es bei uns im zarten Kindesalter der Fall war. Sie tanzen, hüpfen wie spielend in ihrem kleinen Mikrokosmos umher und bieten demjenigen, dem es gelingt, sie unter dem Mikroskope betrachten zu können, ein sehr amüsantes Bild. — Wie aber jede Freude ein Ende hat, so geht es auch hier; nach dem lebhaften Schwärmen scheint die Müdigkeit einzutreten. Die Zoosporen werden etwas träger, verlieren ihre Schweifchen, bekommen eine zarte Zellhaut und endlich setzt sich eines nach dem anderen auf den Boden des Thautropfens, oder eigentlich auf die obere Epidermis des Rebenblattes, wo sich der Tropfen befindet. Kaum haben sie sich beruhigt und niedergelassen, so fangen sie an, sich auf der einen Seite zu verlängern und endlich einen förmlichen Schlauch zu bilden (Abb. 385 *D*). Dieser Schlauch, auch Keimschlauch genannt, ist die fürchterlichste Waffe der Peronospora. Mit ihr sucht jedes in der besprochenen Weise transformirte Conidium eine Bresche in die oberste Zellschicht des Rebenblattes zu schlagen. Gelingt ihr dieses, was aber nicht immer der Fall ist, so ist jener Theil des Blattes dem Tode geweiht; die unerbittliche Krankheit vollbringt ohne Erbarmen eine schreckliche Zerstörung in der früher so prachtvollen Ordnung der saftgrünen, von Chlorophyll und anderen Pflanzennährstoffen strotzenden Zellen des Blattes oder eventuell auch der Traube.

Wir sehen bei *E* unserer Abbildung einen solchen, in das Rebblatt gedrungenen und in die Länge gewachsenen Peronosporaschlauch, der sich alsbald verästelt und dessen in die saftigen Gewebe des Weinstockes hineinbrechenden Zweigenden kleine ovale Formationen, die sogenannten Haustorien (Saugorgane) bilden (*H* in der Abbildung). — Diesen Namen führen sie mit dem vollsten Rechte, da sie sämmtliche Nahrungsmittel der sie umgebenden *Vitis vinifera*-Zellen bis zum letzten Restchen aussaugen und so deren Verbleichen, endlich das totale Verdorren herbeiführen.

Zu solchen Zeiten hat dann der sorglose Weinbauer, der die geeigneten Bekämpfungsmaassregeln nicht pünktlich befolgt hat, gar traurige Ueberraschungen. Denn die Verheerung geht mit geradezu betäubender Raschheit ihren Gang. Um das noch anschaulicher zu machen, muss ich bemerken, dass der ganze oben beschriebene Process, vom Hineinfallen eines Conidiums in den Thautropfen bis zum Eindringen des Keimschlauches in das Rebblatt, nicht mehr als 60—90 Minuten erfordert. Ist einmal das Mycelium des Pilzes drinnen im Blatte oder in einem anderen saftigen Organe der Rebe, so kann es mit Nichts mehr bekämpft werden.

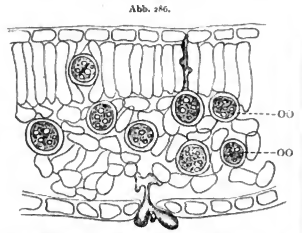
Je mehr Conidien in der Luft herumgeweht werden, desto mehr Rebenblätter werden inficirt. Und es giebt deren in der wahren Schwärmezeit eine unglaubliche Menge. Durch Viala wurde eine diesbezügliche Berechnung gemacht. Er ging dabei von einem einzigen (freilich grossen südfranzösischen) Weinstocke aus und nahm an, dass nur der tausendste Theil von dessen Laube inficirt sei. Selbst bei dieser Annahme ergaben sich (auf Grund mikroskopisch erworbener Daten) von diesem einzigen Weinstocke — bei mittelmässiger Infection — 10 bis 20 Millionen Conidien. Wie viele sich auf einem Hectare bilden können, das würde nur mit mehreren Dekaden von Milliarden auszudrücken sein.

Nachdem die Conidien vermittelst ihrer Schläuche auf die angegebene Weise in das Innere des Rebblattes gedrungen sind, dauert es meistens 6—7 Tage, bis die Infection dem menschlichen Auge sichtbar wird; erst nach Ablauf dieser Incubationsfrist brechen aus dem Mycelium auf der Unterseite des Blattes wieder die Conidienträger mit den Conidien in Form der bereits beschriebenen weissen, zuckerartigen Efflorescenz hervor, und der ganze Process wiederholt sich so immer von Neuem, so lange die Umstände dazu günstig sind. — Unter günstigen Umständen verstehen wir nämlich feuchte Luft und hohe Temperatur (25—30° C.). Sobald eine trockene, dürre Witterung eintritt, ist augenblicklich ein Stillstand im Weitergreifen des Uebels bemerkbar; ebenso sistirt es bei kaltem Wetter, wenn auch die Luft sonst feucht wäre. Im Jahre 1894 z. B. hatte man vom falschen Mehlthaue in Ungarn beinahe gar nichts bemerkt, weil im Sommer eine solche Dürre eintrat, wie sie selbst in diesen regelmässig

trockenen Gegenden kaum zweimal binnen hundert Jahren zu verzeichnen ist. Im Juni gab es zwar noch Regenwetter, aber die Temperatur war dabei sehr niedrig. Im vorigen Jahre (1895) dagegen, wo warme Regenwetter häufig waren, trat die Krankheit mit furchtbarer Kraft auf, so dass in der zweiten Hälfte des Augustmonates, zur Zeit der Traubenreife, die durch künstliche Mittel nicht geschützten Weinanlagen ihres Laubes beinahe ebenso beraubt waren, wie im Winter.

Nun ist aber leicht einzusehen, dass das Leben der zarten Conidien nur in frostfreier Zeit möglich ist. Den Winter könnten diese dünnwandigen Zellen unmöglich überleben. Es ist indessen auch in dieser Hinsicht für die Fortdauer des Pilzes auf entsprechende Weise gesorgt. Das Mycelium der Peronospora bildet nämlich nicht bloss Conidien, d. h. Sommersporen, die dem Winde überlassen werden, sondern es entstehen im Inneren des absterbenden Blattgewebes, besonders zahlreich im Herbste, ganz andere Sporenformen, welche während des ganzen Herbstes und Winters nicht in die freie Luft heraustreten. Man nennt diese Zellen Oosporen, auch Winter- oder Dauersporen. Diese Gebilde haben eine dicke, dreifache äussere Haut, und ihre ganze Structur beweist schon ihre Zähigkeit gegen äussere Einflüsse (Abb. 286). Sie bilden sich auch nicht so ohne jede Vorbereitung, wie die flatterhaften, leicht- aber kurzlebigen Conidien, sondern es geht ihrer Entwickelung eine Vereinigung von zwei verschieden gebauten Zellen, einer männlichen und einer weiblichen, voraus, so dass sie als das Product einer wirklichen Paarung, d. h. einer Befruchtung zu betrachten sind. Diese zähen Oosporen überwintern in dem herabgefallenen Laube ebenso, wie der Samen höherer Pflanzen, und aus ihrem Scheintode erwachen sie erst im Frühjahre des darauffolgenden Jahres zu einem erneuten Leben. Auf welche Weise sie die

Abb. 286.



Durchschnitt eines in Verwesung übergehenden Rebenblattes, im Gewebe mit 8 Wintersporen (oo) des falschen Mehlthaues. Stark vergrössert.

Krankheit dann wieder auf das neue Laub hinüberpflanzen, wollen wir hier wegen Raummangels nicht eingehender erörtern.

Doch können wir nicht umhin, ihre Zähigkeit noch besonders zu illustriren. Viala gab einem Schafe, welches vorhergehend 36 Stunden hindurch fastete, nichts als peronosporakranke Blätter zum Futter. Am zweiten Tage wurden die Excremente des Schafes zusammengesammelt und getrocknet. Dann wurde das Ganze wieder in Wasser diluirt und einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Wunderbarerweise zeigte es sich, dass sich die Wintersporen aus dem Nahrungskanale, nämlich aus dem vierfachen Wiederkäuermagen des Schafes, aus dessen langen Gedärmen, aus dem intensiven Verdauungsprocesse, der diesen Thieren eigen ist, zum grössten Theile frisch, ohne Beschädigung des protoplasmatischen Inhaltes, gerettet hatten. Nur verhältnissmässig wenige derselben waren verletzt.

Aus allem Diesen ist ersichtlich, dass zu Gunsten des falschen Mehlthaues für alle Fälle vorgesehen ist. Seine rapide Verbreitung im Sommer, sowie seine intacte Durchwinterung sind in staunenerregender Weise gesichert.

(Fortsetzung folgt.)

Vorkommen und Entstehung der Quecksilbererze.

Von Dr. P. Krusch.

Die Bedeutung des Quecksilbers hängt mit der Vielseitigkeit seiner Verwendung zusammen. In der Chemie und Medicin ist es ebenso unentbehrlich wie in der Physik und Technik. Obgleich zu jedem Zwecke nur kleine Mengen verarbeitet werden, erreicht der jährliche Verbrauch in der ganzen Welt doch ungeheure Zahlen.

Schon Plinius berichtet, dass in Rom jedes Jahr 10000 Pfund Zinnober aus Almaden verwandt wurden. Im Laufe von 36 Jahren, von 1850—1886, producirten alle Staaten zusammen 101 300000 kg Quecksilber. Obgleich dies dem Gewichte nach ungefähr das Doppelte der Silberproduction und das Sechzehnfache der Goldproduction in der gleichen Zeit ist, beträgt der Werth der gesammten Quecksilbermenge nur $^1/_{16}$ vom Werth des Silbers und $^1/_{30}$ vom Werth des Goldes.

Wenn auch Europa und Amerika bei Weitem an der Spitze der Production stehen, so haben doch sämmtliche Erdtheile ihre Quecksilbergruben aufzuweisen.

Betrachtet man die Vertheilung der Erzvorkommen auf einer Weltkarte, so fällt auf den ersten Blick auf, dass alle Lagerstätten an die hohen Gebirgszüge gebunden sind, an die geologischen Bruchlinien der Continente, und deshalb Reihen parallel zur Küste bilden. Die Quecksilbererze sind an keine bestimmte geologische

Formation gebunden, sie finden sich vom Silur bis zu den jüngsten Schichten, ja wir sehen sie in Island, Neu-Seeland und Californien heute noch sich niederschlagen. Auch in der Art des Erz führenden Gesteins giebt es keine Regel. Sandsteine und Conglomerate, Thonschiefer und Kalksteine sind in gleicher Weise Träger von Lagerstätten wie Granite, Porphyre, Melaphyre, Andesite und Basalte.

Aus diesen Thatsachen folgt, dass die Quecksilbererze einem Vorgange ihre Entstehung verdanken müssen, der unabhängig von der Bildung der Sedimente erst in sehr jungen geologischen Zeitaltern begann und der an einzelnen Stellen heute noch in voller Thätigkeit ist. Um die dabei in Betracht kommenden Einzelheiten zu verstehen, ist es nothwendig, auf die verschiedenen Quecksilbervorkommen etwas näher einzugehen.

Unter den europäischen Staaten nimmt Deutschland in Bezug auf die Quecksilberproduction heute eine untergeordnete Stellung ein. Die in der Pfalz gelegenen Vorkommen, die gewöhnlich mit „Moschellandsberg" bezeichnet werden, haben nur noch ein historisches und geologisches Interesse. Mit Sicherheit lässt sich verfolgen, dass sie theilweise schon am Anfang des fünfzehnten Jahrhunderts in Betrieb waren, und dass sie namentlich im achtzehnten Jahrhundert eine bedeutende Rolle spielten. Die Grube Theodor Erzlust lieferte von 1771 bis 1794 134000 Pfund Quecksilber, der Lemberg bei Bingart 1785 2310 Pfund und der Kellerberg oberhalb Weinsheim im Jahre 1793 1378 Pfund.

Das Erz — meist Zinnober — tritt gewöhnlich in Gängen und an diese anstossenden Imprägnationszonen (Gesteine mit feinvertheiltem Erz) theils in den Ottweiler Schichten (Sandsteine, Conglomerate und Schieferthone des obersten Carbons), theils in Melaphyren und Porphyren auf. Wo diese Gänge Erz führend Sandstein und Schieferthon durchsetzen, ist das Nebengestein in thonstein- resp. hornsteinartige Massen umgewandelt.

Am weitesten verfolgt hat man den Gottesgabener Gang am Landsberg = 900 m und den Gang des alten Werkes = 400 m. Der in den oberen Teufen recht beträchtliche Erzreichthum nahm nach der Tiefe bald ab, so dass die tiefsten bergmännischen Baue 200 m nicht übersteigen.

Die Gänge führen Letten mit Zinnobererznestern, gediegenes Quecksilber, Amalgam, Chlorquecksilber und Quecksilber-Mohr (Metacinnabarit?), Schwefelkies, Fahlerz mit Antimonglanz, welche mit Kalkspat, Schwerspat, Quarz und Eisenkiesel vergesellschaftet sind.

Neustadt in Bayern und Lössnitz in Sachsen haben mit ihren an Quarz gebundenen Quecksilbererzen ebenfalls keine technische Bedeutung.

Unser Nachbarstaat Oesterreich besitzt in Krain bei dem am Zusammenfluss des Idrizaflusses und des Nikovabaches in einem wildromantischen Thale liegenden Städtchen Idria eine Quecksilberlagerstätte von Weltruf. Das Vorkommen wurde am Ende des fünfzehnten Jahrhunderts durch einen Böttcher entdeckt, der in einem unter einer Quelle befindlichen Fasse Quecksilberkugeln fand. Seit dem Jahre 1580 sind die Gruben ununterbrochen in fiskalisch österreichischem Besitz und haben in den Jahren 1814—1880 dem Staate einen Reinertrag von nicht weniger als 23746755 Gulden gebracht.

Die herrschende Gebirgsformation der Gegend von Idria ist die Trias, welche in Folge einer gewaltigen Ueberschiebung von carbonischen Schichten (Gailthaler Schiefern) bedeckt wird. Erze führen von den vielen Gliedern der Trias nur der zur unteren Abtheilung derselben gehörige Guttensteiner Dolomit, vor allen Dingen aber die Skonzaschiefer und die darüber liegenden Conglomerate, beide von obertriadischem Alter.

Nach der Form der Lagerstätte kann man bei Idria zwei Vorkommen unterscheiden, die in zwei getrennten Gruben einer „Nordwest-" und einer „Nordost-Grube" ausgebeutet werden. In der „Nordost-Grube" sind die obengenannten Schichten von Zinnober imprägnirt, man hat es also mit einem „Lager" zu thun. In Folge einer nordsüdlichen Zusammenschiebung zu Mulde und Sattel und einer Theilung des aufsteigenden Sattelflügels in zwei Trümmer treten scheinbar vier Lager auf, die mit *A*, *B*, *C* und *D* bezeichnet werden. An jedem Handstück sieht man, dass die Erzführung den feinsten Kluftflächen folgt.

Von Erzen kommt neben Zinnober noch Quecksilberlebererz und sogenanntes Korallenerz vor, welch letzteres aus vererzten Versteinerungsresten besteht. An der Berührungsfläche der Trias mit dem Carbon findet sich gediegenes Quecksilber in geringer Menge.

Durch das Lager *A* steht die eben beschriebene Grube mit der Südost-Grube in Verbindung. Hier liegt der Schwerpunkt der Erzführung auf den Guttensteiner Schichten. Diese werden von vier grösseren Klüften mit reicher Erzführung durchsetzt. Die Klüfte O mit O_1 streichen NO bis SW und fallen mit 28 bis 30° nach Osten ein. Bei einer Mächtigkeit von 1 m haben sie eine kalkigschiefrige breccienartige Gangmasse, die viel Zinnober, Stahl- und Ziegelerz führt. Alle Erze gehen theilweise in die hangenden und liegenden Schichten hinein. Die beiden anderen Sprünge werden das erste und zweite steile Blatt genannt. Sie streichen von O nach W und fallen unter 75° nordöstlich ein. In der Ausfüllung gleichen sie den vorbeschriebenen Gängen, sind aber nur halb so mächtig. Ausser in diesen Gängen findet sich noch Zinnober als Lager in der untern Trias

(Guttensteiner Dolomite) an der Berührungsebene mit der obern Trias.

Die Erzführung der zweiten Grube gleicht der der ersten, doch kommt hier noch Metacinnabarit, die schwarze Modification des Schwefelquecksilbers, hinzu, welche besonders in Amerika eine bedeutende Rolle spielt.

Ungarn ist von Interesse für die Quecksilberproduction durch seine bis 16,7 % Quecksilber haltenden Fahlerze, welche mit Amalgamen, Eisenkies, Zinnober, Quarz und Schwerspat in Gängen der krystallinischen Schiefer aufsetzen.

Das Metall wird hier als Nebenproduct beim Rösten der Fahlerze gewonnen.

Im Thihuthal in den Karpathen führt eine zwischen einer Lavadecke und sehr verändertem Thonschiefer auftretende und mit Kalkspat, Dolomit und Nebengesteinsbruchstücken ausgefüllte Zone Trümer und Nester von Zinnober, Bleiglanz und Zinkblende.

In Böhmen enthalten die Eisenerzlagerstätten z. B. bei Horovik geringe Mengen von Zinnober, Quecksilber und Calomel.

Italien und Sicilien weisen zwar an vielen Punkten Quecksilbererze auf; von Bedeutung sind aber nur die Vorkommen von Vallalta und die in Toscana.

Bei Vallalta, nahe Agordo, sind triadische Sandsteine, Schiefer, Kalke und Conglomerate von einer Quarzporphyrmasse durchbrochen worden. Alle genannten Gesteine, besonders aber die aus Bruchstücken von Gyps, Kalk, Quarz und Porphyr bestehenden Conglomerate mit kalkigem Bindemittel sind von Zinnober imprägnirt. Wenn auch das Fördergut gewöhnlich nur $^2/_{10}$—1 % Quecksilber enthält, so ist doch stellenweise der grösste Theil des Bindemittels Erz.

Die Vorkommen Toscanas liegen in einem 125 Meilen langen Streifen, der sich im Abstande von 20 Meilen vom Meere parallel zur Westküste hinzieht. Am südlichen Ende liegt der Mt. Amiata, ein von eocänen Schichten umgebenes Trachytmassiv, um welches sich rings herum Quecksilberlagerstätten befinden. Die Hauptgrube Siele bei Selvena baut auf einer von Zinnober imprägnirten Mergelschicht.

Frankreich kommt für die Quecksilberproduction nicht in Betracht. Unbedeutende Funde werden im nordöstlichen Frankreich gemacht. Auch auf Corsica findet sich etwas Zinnober auf quarzigen Gängen.

Den obersten Rang unter allen Ländern der Erde nimmt Spanien ein. In ihm ist in der Provinz Ciudad Real, einem Theile der Mancha, Almaden das bedeutendste Quecksilbervorkommen der Welt, dem die Familie der Fugger einen grossen Theil ihres Vermögens verdankt. Der Ort liegt in einer traurig kahlen und unfruchtbaren Gegend mit 100—200 m hohen Bergen. Die meist zum Silur, nur zum geringen Theile zum Devon gehörigen Schichten werden an einigen Punkten von Melaphyren und Porphyren durchbrochen. Das Silur besteht hauptsächlich aus schwarzen, grauen oder bräunlichen Schiefern mit dünnen, zwischengeschalteten Kalklagen und aus weissen bis röthlichen Quarziten, die in glimmerhaltige Sandsteine übergehen können. In den Schiefern kommen linsenförmige Einlagerungen eines eigenthümlichen Gesteines vor, piedra frailesca oder kurz „Frailesca“ genannt, wegen seiner grauen, dem Ordenskleide der Franciscaner (frailes franciscos) ähnlichen Farbe. Es ist eine Breccie aus Quarzkörnern, Kalk, Dolomit, Schiefertrümmern und Serpentin mit Feldspatverkittung.

Das Devon besteht aus Sandsteinen, Schiefern und Kalksteinen, die selten Versteinerungen führen.

Die Erze finden sich fast ausschliesslich in den Sedimenten und hauptsächlich im Silur.

Es kommen drei, lange Zeit als Gänge angesprochene, von O nach W streichende, fast parallele Lager vor, welche die Namen San Pedro oder San Diego, San Francisco und San Nicolas führen. Im Durchschnitt sind sie 600 Fuss lang und 12—25 Fuss mächtig. Der Zinnober tritt in ihnen als Imprägnation beinahe senkrecht einfallender Quarzit- und Sandsteinschichten auf, die von Schiefer eingeschlossen werden. Merkwürdig ist, dass selbst die inmitten der Erzmasse liegenden Schieferpartien kein Quecksilber enthalten.

In der Nähe der Lager ist die Frailesca mehr oder weniger verändert, der Schiefer wird erdig, die Quarzite sind ungewöhnlich hart und reich an Quarzadern. Alle drei Lager nehmen nach der Tiefe regelmässig zu. Das nördlichste, San Nicolas, vereinigt sich mit San Francisco auf der neunten Sohle, und aus der beständigen Annäherung des dritten Lagers kann man den Schluss ziehen, dass es in noch grösserer Tiefe auch mit den beiden andern zusammenkommt. Der Quecksilbergehalt der Erze nimmt ebenfalls nach der Tiefe zu. Während er in oberen Teufen nur 1—10 % betrug, finden sich auf der siebenten Etage Erze mit 20 %. Reine Zinnoberstücke enthalten 75—80 % Metall.

Bei der Lagerausfüllung will man Folgendes beobachtet haben:

1. der Quarzit überwiegt und der Zinnober tritt als Imprägnation auf;

2. der Quarzit ist mit blossem Auge kaum noch erkennbar, bildet aber beim Herauslösen des Erzes ein Gerüst und

3. ein Stück, welches reines Erz zu sein scheint, lässt beim Lösen nur eine Menge Quarzkörner zurück.

Neben dem Zinnober kommen noch in geringer Menge gediegenes Quecksilber, Malachit und

Kupferlasur vor. Da auch Zinnober in Melaphyr gefunden worden ist, muss die Lagerstätte erst nach dem Durchbruch der Melaphyre entstanden sein.

Spanien hat auch noch Quecksilbervorkommen bei Mieres in Asturien, am südlichen Rande der Sierra Nevada und bei La Creu in der Provinz Valencia. Bei Mieres findet sich Zinnober im Gebiete der carbonischen Sandsteine und Schiefer. Eine aus Bruchstücken der genannten Schichten bestehende Breccie führt Zinnober, Schwefelkies, Arsenkies und Realgar auf Sprüngen, in Höhlen und als Imprägnation. Die Lagerstätte ist 65 Fuss mächtig und vier Meilen lang. Am Rande der Sierra Nevada setzen Quecksilbergänge mit Kupfer-, Nickel- und Kobalterzen in talkigen Schiefern von jurassischem Alter auf. In der Nähe von La Creu kommen Gänge in Sandsteinen vor mit einer innigen Mengung von Zinnober, Quarz und Carbonaten.

Portugal producirte am Ende des vorigen Jahrhunderts etwas Quecksilber.

Die Silbergänge, welche in den an den grossartigsten Naturschönheiten so reichen Gebirgen bei dem uralten Bergstädtchen Kongsberg im südlichen Norwegen auftreten; enthalten ebenso wie die Lagerstätten von Sala in Schweden ein wenig Quecksilber.

Im östlichen Europa ist in Serbien am Avala-Berge bei Belgrad noch eine bedeutende Quecksilberlagerstätte. Vier Kilometer südlich von dem 320 m hohen aus unfruchtbaren, zur Kreide gehörigen Kalksteinen mit Trachytgängen bestehenden Berge dehnt sich ein grosses Serpentingebiet aus, in dem die Gänge auftreten. An sechs getrennten Punkten sind sie bekannt geworden: Schuplja Stena, am Djewer Kamen, bei Rupina, bei Mala Stena, Kamen Nr. 1 und Kamen Nr. 2.

Die Gangausfüllung besteht aus einer von den Tagewässern hart mitgenommenen, löchrigen, quarzigen Felsmasse, deren Höhlen mit ockrigem, nickelhaltigem Brauneisen ausgekleidet sind. Jüngere Quarztrümer mit Schwerspatkrystallen treten vielfach in ihr auf. Das Erz und zwar Zinnober kommt in den Gängen in feinkörnigen, pulverigen und krystallinblättrigen Partien vor, oder es sitzt als feiner Staub in dichten Gangmassen und bildet lagenförmige Verwachsungen mit Quarz. Gediegenes Quecksilber, von Calomel und Schwefelkies begleitet, ist häufiger.

Quecksilberlagerstätten finden sich in der Balkanhalbinsel in der Türkei bei Prisrend, nordöstlich von Skutari, in Bosnien bei Crescevo und bei Serajevo. Es sind Quecksilberfahlerzgänge in paläozoischen Schiefern und Kalken, die am Ausgehenden zersetzt sind.

(Fortsetzung folgt.)

Der Antillenfrosch in London.

Mit einer Abbildung.

In den Warmhäusern von Kew hat sich, wie Herr Albert Günther, der bekannte Ichthyologe, der *Nature* vom 31. October 1895 mittheilte, seit längerer Zeit ein interessanter Gast eingefunden und, wie es scheint, bereits völlig acclimatisirt, nämlich der wegen seiner eigenthümlichen Entwickelung vielbesprochene Antillenfrosch (*Hylodes martinicensis*), welcher nicht, wie sein Name anzudeuten scheint, nur auf Martinique, sondern auch auf Puerto Rico, St. Vincent, Dominica, Barbadoes, Guadeloupe, also auf den meisten westindischen Inseln heimisch ist. Schon seit einer Reihe von Jahren hatte der botanische Assistent Herr W. Watson in Kew bemerkt, dass dort ein kleiner Laubfrosch sich eingenistet habe, welcher sich am Tage im Blattwerk und zwischen den Töpfen versteckt hielt und Abends sein helles, piependes Geschrei, demjenigen kleiner Brutvögel nicht unähnlich, erschallen liess. Eines Abends, als Professor Günther mit Watson die Warmhäuser besuchte, hörten sie die Frösche von mehreren Stellen aus rufen, und, als sie dem Schalle nachgingen, fingen sie ein solches auf einer Glaswand kletterndes Thier. Der Fall, dass ein derartiges Thier (wahrscheinlich in einem Wardschen Kasten) mit lebenden Pflanzen nach Europa gelangt ist, wäre an sich ja gar nicht wunderbar, das Anziehende ist nur, dass es sich hier in den Warmhäusern vollkommen acclimatisirt hat und seit Jahren fortpflanzt. Es müssen also wohl Männchen und Weibchen oder wenigstens ein trächtiges Weibchen herübergekommen sein, und da ihnen die meist zwischen 27° und 39° wechselnde Wärme der Häuser, die auch im strengen Winter nicht unter 15° hinabgehen darf, ihr heimathliches Klima ersetzt, so ist ihr Gedeihen wohl verständlich, ebenso wie wir ja bereits früher von dem langjährigen Gedeihen einer tropischen Qualle im Victoriahause von Kew berichten konnten (*Prometheus* Nr. 215). Der neue Gast ist in doppelter Beziehung angenehm, denn einmal vertilgt er Ungeziefer (Professor Günther fand seinen Magen mit Asseln und Insekten gefüllt) und andererseits warten die Zoologen schon lange auf eine Gelegenheit, seine merkwürdige Entwickelungsgeschichte genau zu studiren. Der Coqui, wie man ihn auf Puerto Rico nennt, hat eine von derjenigen anderer Frösche ganz abweichende Entwickelungsweise; er kommt nicht als Wasserthier, sondern gleich als Luftthier aus dem Ei.

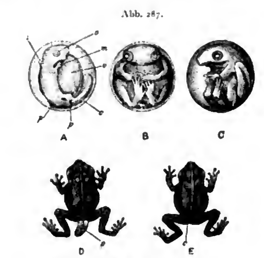
Zum ersten Male hat Dr. Bello auf Puerto Rico diese ungewöhnliche Entwickelungsweise beobachtet. „Im Jahre 1870", erzählt er, „beobachtete ich im Garten ein Exemplar dieser Froschart auf einem Liliengewächs, auf welchem sich ungefähr 30 Eier in einer baumwollenartigen Hülle zu-

sammengeklebt befanden. Die Mutter hielt sich in der Nähe, wie um sie zu bebrüten. Wenige Tage darauf fand ich die kleinen Frösche, 2 bis 3 Linien gross, eben geboren, mit ihren vier vollkommen entwickelten Füssen, mit einem Worte vollkommen ausgebildet und das Leben in der Luft geniessend. Sie wuchsen in wenigen Tagen zu ihrer natürlichen Grösse heran." Im Jahre 1872 vervollständigte der auf Guadeloupe stationirte französische Marine-Apotheker Bavay diese Beobachtungen, indem er feststellte, dass die jungen Thiere bereits am siebenten Tage ihres Eilebens die äusseren Kiemen verlieren, am achten Tage den Dottersack und den Schwanz abwerfen und am neunten oder zehnten Tage nach der Befruchtung aus dem Ei schlüpfen. Die Ursache, weshalb diese Frösche nicht, wie die grosse Mehrzahl ihrer Genossen, die Jugendzeit als Kaulquappen im Wasser verleben und dort ihre Metamorphose durchmachen, schrieb Bavay vermuthlich mit Recht dem Mangel von die Regenzeit überdauernden Wassertümpeln auf dem porösen Tuffboden dieser vulkanischen Insel zu; auch glaubte er zu erkennen, dass an Stelle der früh eingehenden Kiemen der Schwanz im Eileben die Stelle eines Athmungsorganes vertritt.

Im Mai 1876 setzte Dr. Gundlach auf Puerto Rico diese Beobachtungen fort. Er war piependen Tönen, wie denen eines jungen Vogels, nachgegangen und hatte ein Pärchen des Coqui gefangen, dessen Weibchen bald runde, mit durchsichtiger Schale versehene Eier legte, die, in einen feuchten Behälter gelegt, bald die jungen Frösche im Innern erkennen liessen. Sie schlüpften nach etwa 14 Tagen, noch mit dem Schwänzchen versehen, aus. Später fand er zwischen den Blättern einer grossen Amaryllis einen Haufen von 20 Eiern, auf denen das Weibchen sass. Auch diese Eier kamen nach 14 Tagen eines Morgens aus, und zwar mit dem weissen Schwänzchen, welches schon am Nachmittage desselben Tages verschwunden war. Dr. Gundlach sandte vier Stück dieser 4,5 bis 5,5 mm im Durchmesser erreichenden Eier mit ziemlich ausgebildeten Embryonen an Professor Peters nach Berlin, der sie in den Akademieschriften vom November 1876 beschrieb. Aus dieser Schilderung sind die folgenden Angaben und die Abbildungen entnommen.

In der Eiflüssigkeit schwimmt der junge Frosch, wie ein junges Säugethier nach der Bauchseite zusammengekrümmt, so dass Kopf und Schwanz einander genähert sind (Abbildung *A*). An diesem Exemplar bildeten alle vier Gliedmaassen erst kurze Stummel, ohne Spur von Zehen, während sonst bei den Fröschen die hinteren Gliedmaassen und zwar die Fussenden derselben zunächst bei der Larve (Kaulquappe) allein zum Vorschein kommen. Weder von Kiemen noch von Kiemenlöchern fand sich irgend eine Spur. Dagegen erschien bei diesem in der Entwickelung noch wenig fortgeschrittenen Exemplar der Schwanz viel grösser als bei den anderen und lag mit seiner breiten, gefässreichen Fläche der inneren Blasenwand dicht an, so dass seine Thätigkeit als ein die Kiemen vertretendes Athmungsorgan von Professor Peters nicht bezweifelt wurde. Im Laufe der Entwickelung wird die am Bauche vorspringende, zur Ernährung dienende Dotterkugel (*v*) und zugleich der Schwanz immer kleiner, so dass der letztere, wenn der junge, jetzt von der Schnauze bis zum After 5 mm messende Frosch die Eihülle durchbricht, nur 1,8 mm, nach wenigen Stunden nur 0,3 mm lang ist und im Laufe desselben Tages vollständig verzehrt wird. Nach neueren Ansichten geschieht das Letztere im wahren Sinne des Wortes: es bilden sich, damit nichts ungenutzt verloren gehe, im Leibe aller Frösche

Abb. 287.



Hylodes martinicensis Tschudi.
A. 7—8 Tage altes Ei im Profil: *o* Auge, *m* vordere, *p* hintere Extremität, *v* Dotter, *c* schwanzförmiger Anhang.
B und *C.* Ungefähr 12 Tage altes Ei von der Bauch- und Profilseite.
D. Junger Frosch, der eben das Ei verlassen hat, mit dem Schwanzrest *c*.
E. Derselbe, einige Stunden später.
(Nach Peters.)

sogenannte Fresszellen (Phagocythen) aus, welche die Schwanzmasse der Kaulquappe verzehren und dem übrigen Körper zurückgewinnen, so dass nichts als die leere Hülle verloren geht. Der Coqui wächst dann allmählich auf die doppelte Grösse (10 mm) derjenigen, die er beim Ausschlüpfen besass, heran.

Schon Peters wünschte dringend, dass diese Entwickelung von einem erfahrenen Embryologen einmal am lebenden Material verfolgt werden möchte, da der ganze Vorgang dieser abgekürzten Metamorphose überaus merkwürdig ist und noch manche dunkle Punkte, wie z. B. das schnelle Verschwinden der äusseren Kiemen und die Thätigkeit des Schwanzes als Athmungsorgan, der dabei die Allantois der höheren Wirbelthiere vertreten würde, darbietet. Hoffent-

lich wird sich dazu nun in England Gelegenheit bieten.

Uebrigens giebt es noch manche andere Laubfrosch-Arten in den wärmeren Ländern Amerikas, die ihre Eier auf Pflanzenblättern ablegen, wie der 1867 von Hensel beschriebene *Cystignathus mystacinus* der Urwälder von Rio Grande do Sul, der 1876 von Buchholz in Guinea beobachtete *Chiromantis guineensis* und der schon von Spix beschriebene *Hyla nebulosa*, dessen in eine schleimige Masse gebetteten Eier Göldi 1894 an Bananenblättern fand und dort bis zum Auskriechen verweilen sah.*) Hier in Brasilien konnte nun schwerlich Wassermangel als Ursache einer solchen Entwickelung im Laube angenommen werden. Bekanntlich haben noch verschiedene andere Batrachier eine sehr abweichende Brutpflege, wie z. B. unsre mitteleuropäische Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), bei der sich die Männchen die Eierstränge der Weibchen um die Hinterbeine schlingen und dann auf 8 bis 12 Tage in der Erde verkriechen, bevor sie ins Wasser gehen, wo die Jungen auskommen; verschiedene Laubfrösche (*Nototrema*- und *Notodelphys*-Arten), welche die Eier in einer grossen Rückentasche ausbrüten, während bei der Surinamschen Wabenkröte (*Pipa americana*) jedes Ei in einer besonderen Rückenzelle ausgebrütet wird. Das Männchen vertheilt die befruchteten Eier auf dem Rücken des Weibchens, und ihre Anwesenheit bringt auf der vorher ganz gleichartigen Rückenhaut des Thieres einen solchen Reiz hervor, dass diese sich rings um jedes Ei wallartig emporwölbt und eine Zelle bildet, in welcher das Junge seine erste Entwickelung durchmacht. Ungleich unserm Antillenfrosch sah Wymann (1877) das Junge der Wabenkröte in der Tasche durch einen wirklichen Kaulquappen-Zustand hindurchgehen und während eines längeren Zeitraums mittelst Kiemen, die zu dreien auf jeder Seite des Halses aus den Kiemenspalten hervorragten, athmen. Im vorigen Jahre konnte man die Entwickelung dieses Thieres, wie *Nature* vom 3. Januar 1895 berichtete, im Reptilienhause des Londoner Zoologischen Gartens beobachten.

ERNST KRAUSE. [4534]

Amerikanische Hartgussräder.

Von OTTO VOGEL.
Mit neun Abbildungen.

Während in Europa Hartgussräder für Eisenbahnwagen nur auf den oesterreichisch-ungarischen Bahnen und in den Balkanstaaten Verwendung finden und auch hier nur bei Güterzügen zur Anwendung gelangen dürfen, sind in Amerika fast alle Güterwagen, so wie gut $^3/_4$ sämmtlicher Personenwagen mit Hartgussrädern versehen. Ja man ist drüben noch weiter gegangen und hat auch für Tender und sogar für Lokomotiven Treib- und Kuppelräder aus Hartguss hergestellt. In Folge dessen steht die Fabrikation von Hartgussrädern in Amerika auf einer sehr hohen Stufe, und wir finden dort eine ganze Reihe von Werken, welche sich ausschliesslich mit der Herstellung solcher Räder befassen, und die demgemäss auch eine ganz hervorragende Leistungsfähigkeit aufzuweisen haben. So soll, um nur ein Beispiel zu nennen, die Griffin Wheel Company in Chicago in der 12stün-

Abb. 288.



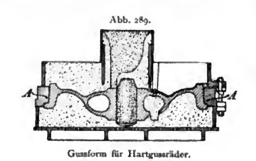
Bruchstück eines Hartgussrades.

digen Schicht an 700 Stück Räder erzeugen können. Diese Räder bestehen aus Gusseisen, das an der Laufflüche, wie Abbildung 288 zeigt, in Hartguss übergeführt ist.

Zur Herstellung von Hartgussrädern verwendet man in Amerika entweder Holzkohlenroheisen allein oder unter Beimengung von Koksroheisen, sowie Eisen- und Stahlabfällen.

Die ursprünglich zur Verwendung gelangenden Gussformen für Wagenräder bestanden aus einem gusseisernen Ringe *A* (Abb. 289), der auf der Innenseite genau nach der Gestalt der Lauffläche und des Flantsches des herzustellenden Rades

Abb. 289.



Gussform für Hartgussräder.

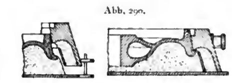
ausgedreht ist. Der übrige Theil der Form hingegen besteht aus Formsand. Der eiserne Ring *A*, die Schale, hat bekanntlich den Zweck, das flüssige Gusseisen rasch abzukühlen, wodurch sich an der Lauffläche des Rades ein Ring von weissem Eisen bildet, von dessen Tiefe, Gleichmässigkeit und Härte die Dauerhaftigkeit des Rades abhängt, während der übrige Theil des Rades weich ist.

Ein Verfahren, welches später in Amerika viel angewandt worden ist, ist dasjenige von W. Tawcett in Omaha, Nebraska. Die von

*) Verhandlungen der Londoner Zoologischen Gesellschaft vom 5. Februar 1895.

ihm erfundene Gussform besteht aus zwei Theilen, wovon der Untertheil (Abb. 290) aus einer einfachen Platte gebildet wird, welche nach der unteren Begrenzung des Rades mit Formsand ausgestampft ist. Die obere Hälfte der Form dagegen besteht aus einem gusseisernen Ring-

Abb. 290.



Gussform von W. Tawcett, links in offener, rechts in geschlossener Stellung.

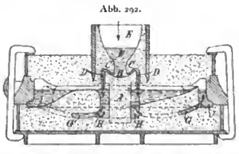
körper, der einerseits als Metallform für den Laufkranz dient, andererseits aber auch als Träger eines Sandkernes, welcher der Fläche des Spurkranzes folgt. Bei dieser Form ist also wirklich nur die eigentliche Lauffläche und die Hohlkehle des Spurkranzes der Härtung durch die Metallwand ausgesetzt, in der beiläufig durch die Schraffirung angedeuteten Weise, während bei der in Abbildung 291 dargestellten älteren Methode des Schalengusses die ganze Radfläche des Rades gehärtet wird.

Abb. 291.



Da es nicht thunlich und auch garnicht der Zweck dieser Mittheilungen ist, sämmtliche im Laufe der Zeit in Vorschlag gebrachte Verbesserungen hier aufzuzählen und zu beschreiben, so wollen wir uns nur auf jene Einrichtungen beschränken, die thatsächlich zur Ausführung gekommen sind. Ein Verfahren, das seiner Zeit auf den Werken der Baltimore Car Wheel Company in Anwendung stand, wird durch die

Abb. 292.



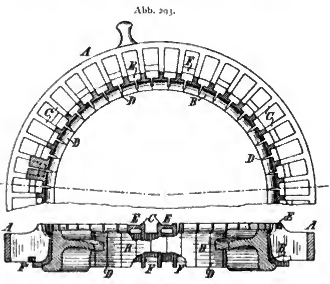
Gussform der Baltimore Car Wheel Company.

Abbildung 292 veranschaulicht. Dieselbe zeigt einen Durchschnitt der Form im Augenblick des Gusses. Der Kern *A* hat eine abgerundete Vertiefung *B*. Das in den Eingusstrichter *E* gegossene, geschmolzene Metall muss aus der Vertiefung *B*, welcher die Sandform *C* mit entsprechendem Zwischenraum sich anschliesst, nach aufwärts steigen, um im Ringkanal *D*, wie die Pfeile zeigen, zunächst in den Hohlraum der Radnabe abzufliessen. Der Querschnitt des Ringkanals *D* ist kleiner als jener des Zuflusskanals *F*, so dass die im geschmolzenen Eisen enthaltenen Verunreinigungen Zeit haben, im Eingusstrichter emporzusteigen, ehe sie in die Hohlform des Rades mitgerissen werden. Aus der Nabenform fliesst dann das geschmolzene Metall bei *H* in der Pfeilrichtung durch die Bodenform *G* zum Spurkranz *J* und zugleich oben in die an die Nabe sich anschliessenden Rippenräume. Auf seinem Wege dahin entschäumt sich das Gusseisen und lässt enthaltene Unreinigkeiten noch in der Nabe nach aufwärts steigen.

Die ganze Radform füllt sich somit ebenso schnell wie die Nabe, und das Metall gelangt in alle Theile des Rades mit einer ziemlich hohen und gleichmässigen Temperatur.

Um das Abschrecken an der ganzen Lauffläche möglichst gleichmässig zu machen, hat man später die gusseiserne Schale hohl gemacht, so dass Luft in derselben circuliren

Abb. 293.

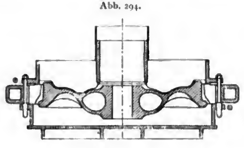


Faughtsche Gussform.

kann. L. R. Faught in Philadelphia hat diese Gussform noch in der Weise verbessert, dass er die gusseiserne Schale in einen äusseren festen und einen inneren beweglichen Ring zerlegt. Die von ihm zuerst construirten beweglichen Hartgussschalen, oder wie sie in Amerika heissen *contracting chill*, besassen die in Abbildung 293 gezeichnete Einrichtung. Sie bestand aus einem äusseren vollen Ring *A* und einem inneren Ring *B*, der aus vielen, durch schmale Einschnitte *D* getrennten, aber doch nahe an einander stehenden Segmenten *B* gebildet ist. Jedes Segment wird mit dem äusseren Ring durch einen einzigen radial angeordneten Steg *C* verbunden, während die einzelnen Stege unter einander wieder durch die Gussstücke *E* und *F* in Verbindung stehen. Beim Guss dehnen sich die Arme *C* in Folge der Wärmeaufnahme aus und drücken die mit ihnen in Verbindung stehenden Segmente nach einwärts, den inneren Durchmesser der Schale dabei vermindernd.

J. M. Barr in Milwaukee hat diese bewegliche Gussform später in der Weise abgeändert, dass er dieselbe mit einem Ringkanal umgab, durch welchen vor und während des Gusses Dampf, nach erfolgtem Guss aber kaltes Wasser geleitet wird. Zur Einführung von Dampf bezw. Wasser ist der äussere Hohlring mit dem inneren

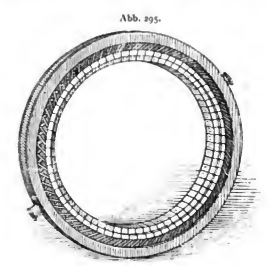
Abb. 294.



Barr'sche Gussform.

durch acht Einströmungen verbunden. Die ringförmige Schale selbst ist durch radiale Einschnitte in 96 blockförmige Sektoren getheilt (Abb. 294), die durch einen hohlen äusseren Ring in ihrer Lage erhalten werden. Der letztere wird in Folge der Erwärmung und Abkühlung ausgedehnt und zusammengezogen, wodurch die Ausdehnung, die bei den gewöhnlichen Coquillen hohlen Ring geleitet. Die Form ist nun zur Aufnahme des flüssigen Eisens bereit. In dem Maasse, wie das letztere einfliesst, wird der Dampfzufluss abgestellt, und wenn die Form

Abb. 295.



Verbesserte Faughtsche Gussform.

vollständig gefüllt ist, wird schnell ein Strom kalten Wassers durch den Ring geleitet.

Es ist leicht einzusehen, dass die eigentliche Wirkung aller derartigen Hartgussschalen von

Abb. 296.



Giessen von Hartgussrädern.

stets auftritt, hier vollkommen vermieden werden kann. Etwa 20 bis 30 Sekunden, bevor mit dem Giessen begonnen wird, wird Dampf von rund 6 Atmosphären Spannung (= 160° C.) in den der schnellen und ununterbrochenen Einwirkung der Schale auf die Lauffläche des eben gegossenen Rades abhängt, da die Contraction desselben eine sehr starke ist. Es erscheint somit

wünschenswerth, dass die nach innen gerichtete Bewegung der Gussform, sowohl hinsichtlich ihrer Intensität als ihrer Geschwindigkeit, möglichst gross sei. Diese Bewegung ist aber offenbar abhängig von der Länge des Armes, welcher den äusseren mit dem inneren Ring verbindet. Bei den bisher besprochenen Einrichtungen sind die Arme radial angeordnet, sie stellen mithin die kürzeste Verbindung zwischen beiden Ringen dar. Um nun eine grössere Ausdehnung zu erzielen, könnte man allerdings auch den Armen eine grössere Länge geben, allein hierdurch würde der Durchmesser bezw. der Umfang des äusseren Ringes gleichfalls ein grösserer werden und die Gussform würde nicht nur wesentlich schwerer, mithin auch theurer werden, sie würde überdies mehr Platz beanspruchen. Um diese Uebelstände zu beseitigen und trotzdem eine erhöhte Contraction des inneren Ringes zu erreichen, hat Faught folgenden Ausweg ersonnen. Seine verbesserte Gussform (Abb. 295) besteht aus einem vollen äusseren Ring und einem inneren Ring, der wie früher in einzelne Blöcke oder Segmente zerlegt ist. Nur ist hier die Verbindung beider Ringe eine andere; die Verbindungsstücke sind nicht radial angeordnet, sondern schräg gestellt und zwar immer paarweise zusammengehörig.

Abbildung 296 lässt erkennen, in welcher Weise diese Gussformen, auch Coquillen genannt, zusammengestellt werden und wie das Giessen der Hartgussräder erfolgt.

Bei allen Gussformen, bei denen die Schale aus Segmenten zusammengesetzt ist, werden die Berührungsstellen der Segmente an dem gegossenen Rade sich in Form von feinen Rippen erkennen lassen. Diese Rippen werden alsdann durch Abschleifen beseitigt. Das Rad wird dabei von 3 Rollen gestützt, von denen die untere gleichzeitig den Antrieb besorgt. Zum Abschleifen dient ein Schmirgelrad, das nach zwei Richtungen eingestellt werden kann. Das Abschleifen eines Rades nimmt nur 7 bis 10 Minuten Zeit in Anspruch.

Für Strassenbahnen, bei denen sich in Folge der häufigeren Wirkung der Bremse die Räder viel schneller abnutzen als bei gewöhnlichen Eisenbahnwagen, verwendet man in Amerika Hartgussräder, die aus Holzkohlenroheisen unter Zusatz von etwa 2 % Nickel und etwas Titan hergestellt werden. Durch diese Mischung erlangt das Roheisen eine ganz hervorragende Härte. Seit 8 Jahren sollen in Amerika 3 500 000 solcher Räder hergestellt worden sein. Aus diesem Material werden jetzt auch Riemenscheiben, Walzen und andere Maschinentheile mit Vortheil hergestellt. [4516]

RUNDSCHAU.

Seit Wochen waren die Zeitungen erfüllt von dem Gerüchte, dass es dem Professor Salvioni in Perugia gelungen sei, ein Instrument zu erfinden, durch welches die Röntgenschen Strahlen sichtbar gemacht würden, so dass man mit denselben durch Mauern sehen könnte, den Inhalt einer verschlossenen Kasse ergründen u. s. w. Der lange gehegte Wunsch, dem Mitmenschen ins Herz schauen zu können, war dann wohl von seiner Erfüllung nicht mehr weit entfernt, und der durchdringende Blick, mit dem Jemand seinen Mitmenschen durchbohrt, keine blosse Romansprache mehr. Die Einsichtigen ahnten wohl, worauf die Flunkerei hinauslaufen würde, aber so dürftig, wie sich die „Erfindung“ des Geheimsehers oder Kryptoskopes in Wirklichkeit herausstellt, hatten sie sich dieselbe doch nicht gedacht.

Da die Röntgenschen Strahlen dem Auge unsichtbar sind, so muss man sie in leuchtende umwandeln, um die Schatten, welche undurchlässige Körper auf ihrem Wege zeichnen, direct zu sehen. Dafür, wie das zu machen ist, gab es hinreichende Fingerzeige. Will man z. B. die dem Auge ebenfalls unsichtbaren ultravioletten Strahlen sichtbar machen, so lässt man sie einfach auf eine fluorescirende Masse, wie Uranglas, Lösungen von Aeskulin, Fluoresceïn u. s. w., fallen, durch welche die unsichtbaren kurzwelligen Strahlen in sichtbare langwelligere verwandelt werden, und kann dann den Gang der Strahlen genau verfolgen. Die Röntgenschen Strahlen bringen die Leuchtfarben zum lebhaften Aufleuchten und auf einer mit Bariumplatincyanür überzogenen Fläche sah Professor Röntgen bekanntlich zum ersten Male solche von den X-Strahlen erzeugten Schattenbilder.

Professor Salvioni hat nun weiter gar nichts gethan, als den Urversuch Röntgens in einen kleinen handlichen Apparat umzuwandeln, der kurz beschrieben werden mag, da er doch in geeigneter Form vielleicht zur Anwendung kommt, um für praktische Zwecke, z. B. in der Chirurgie, das Verfahren der Untersuchung abzukürzen, oder um einen Vorversuch zu machen, ob irgend wo im Fleische ein Fremdkörper sitzt. Der ganze Apparat besteht aus einer Röhre von inwendig geschwärztem Karton, deren hintere Oeffnung mit einer gleichfalls geschwärzten Kartonscheibe verschlossen ist, die auf ihrer inneren Fläche mit Bariumplatincyanür überzogen wurde. Am vorderen Ende der Röhre kann zum deutlicheren Sehen eine Linse eingesetzt werden, deren Brennpunkt mit der Leuchtfläche zusammenfällt. Die Anordnung wird dann so getroffen, dass die X-Strahlen von unten her oder horizontal den zu untersuchenden Gegenstand oder Körpertheil durchdringen, so dass man das Rohr bequem so richten kann, um die durchgehenden Strahlen und das von ihnen umgrenzte Schattenbild auf der Objektivfläche des Papprohrs aufzufangen. Das Bariumplatincyanür leuchtet nunmehr an allen Punkten auf, welche durch die Kartonwand von den X-Strahlen erreicht werden, und das Schattenbild tritt deutlich hervor. Der Apparat ist bereits verbessert worden, und Herr John Macintyre in Glasgow verwendet statt des Bariumplatincyanürs einen Ueberzug von Kaliumplatincyanid, der schärfere Schattenbilder ergeben soll. (*Nature* 19. März.) Auch hat er demselben eine binoculare Form gegeben. Edison will für diese Zwecke eine noch geeignetere Verbindung im krystallisirten wolframsauren Kalk gefunden haben und behauptet, mit dem von ihm ver-

besserten Kryptoskop die Knochen der Hand, wie sogar des Armes deutlich sehen, ja sogar durch ein 8 Zoll starkes eichenes Brett sehen zu können. Es ist aber dem Referenten sehr zweifelhaft, ob dabei so feine Helligkeitsabstufungen wahrgenommen werden können, wie sie die langsam und ermüdungslos aufnehmende Netzhaut des photographischen Auges ergiebt. Ebenso wie dasselbe am Sternenhimmel mehr gewahrt, als das menschliche Auge, dürfte es auch hier das Auffassungsvermögen des directen Blicks in das Kryptoskop übertreffen. E. K. [4589]

* * *

Die Kragen-Eidechse *(Chlamydosaurus kingi)* West-Australiens, eine meterlange Eidechse, der ihr breiter, gezackter Halskragen ein sehr altmodisches Aussehen giebt, besitzt nach Saville Kents neuen Beobachtungen die merkwürdige Eigenthümlichkeit, wie ein Känguruh oder ein auf unsre Zeit gekommener Dinosaurier nur auf den Hinterbeinen zu laufen, die wohl entwickelten Vorderbeine dagegen zum Ergreifen der Beute, frei wie Arme zu benutzen. Die Stellungen, welche dieser Zweifüsser unter den Eidechsen dabei annimmt, sind oft höchst eigenthümlich. Saville Kent fragt, ob dieselbe vielleicht ein Ueberrest der schon in der Secundärzeit ausgestorbenen Dinosaurier sei, oder ob sie ihnen oder andern Zweifüssern ihren Gang nur abgesehen habe? Wahrscheinlich dürfte keine dieser beiden Alternativen zutreffen, immer aber ist es interessant, dass auch heute lebende Eidechsen diese Schreitweise annehmen, welche, wie viele Zoologen meinen, dazu geführt hat, dass in frühern Zeitaltern der Erde aus auf den Hinterbeinen springenden Reptilien Vögel geworden sind. [4483]

* * *

Eigenthümliche Lavahöhlen und Lavabögen. In einer unlängst erschienenen Arbeit über die Geologie der Insel Mauritius beschreibt Herr H. de Haig eine röhrenförmige Höhle von ungefähr 9 m Breite und Höhe, welche wie ein moderner Eisenbahn-Tunnel in der festen Lava auf eine beträchtliche Strecke fortläuft; Verfasser verfolgte sie anderthalb englische Meilen weit, ohne das Ende erreicht zu haben. Zur Erklärung der Entstehung scheint ihm die Ansicht ausreichend, dass solche Höhlungen durch die Fortdauer des Fliessens der innen flüssig gebliebenen, aussen erstarrten Lava entstehen, sobald der Zufluss von oben aufgehört hat. Wenn dann das Höhlendach später theilweise einstürzt, bilden die Ueberreste Naturbrücken, deren es dort zahlreiche giebt. Die merkwürdigste alte Lavahöhle von Mauritius erscheint heute als eine seltsame trockene Schlucht mit 26 m hohen senkrechten Wänden, welche sich anderthalb englische Meilen weit hinzieht. Das grösstentheils heruntergefallene Dach liegt nun auf dem Grunde der Schlucht in Stücken, auf denen man noch die Flussmarken der Lava sieht, aber einige hundert Ellen des ehemaligen Daches sind noch als Brücken erhalten. In einem Falle brach ein solches Höhlendach in Folge des starken Anschwellens seines Wasserlaufs, den der schwere Regen des Wirbelsturms vom Februar 1876 überfüllt hatte, nach oben auf. *(Quart. Journal Geolog. Soc. London 1895.)* [4467]

* * *

Ueber Färbungen der Meere hat Professor J. Thoulet von der Facultät zu Nancy eine Arbeit veröffentlicht, aus der wir Nachstehendes entnehmen. Die eigentliche Farbe des reinen Wassers ist blau, aber in demselben gelöste oder vertheilte Stoffe ziehen die Färbung ins Gelbe, Grüne, Rothe oder Braune. Die schliesslich daraus entstehende Nuance ist demnach, wie die Mathematiker sagen, eine Function aus folgenden Variabeln: 1. Tiefe des Wassers, 2. Farbe des Grundes, 3. Intensität des Himmelslichtes, 4. Erhebung der Sonne über den Horizont, 5. Temperatur und Salzgehalt, welche den Brechungsindex des Wassers verändern, 6. Bewegung der Oberfläche und Richtung der Wellenbewegung in Bezug auf den Beobachter, 7. Beschaffenheit, Grösse und Menge der vom Wasser in der Schwebe gehaltenen mineralischen oder vegetabilischen Körper (Algen), 8. die Gegenwart mikroskopischer Thiere und ihre Bewegungen, welche zum Theil vom Lichte und der Atmosphäre abhängen. Es ist eine natürlicherweise sehr complicirte Gleichung.

Nicht wenige Meere haben nach ihrer vorherrschenden Färbung besondere Namen erhalten. Das Gelbe Meer verdankt seine Färbung dem Schlamme des Hoang-Ho, der persische Golf oder das Grüne Meer der Orientalen kleinen Thierchen, der Kuro-Siwo oder Schwarze Strom der Japaner kontrastirt durch sein gesättigtes Blau mit der Färbung des Gelben Meeres. Das Weisse Meer verdankt seinen Namen den Schnee- und Eismassen, die es einen Theil des Jahres erfüllen und bedecken, das Purpurmeer wird durch kleine purpurne Schalthiere, die in den Uferstrichen massenhaft vorkommen, gefärbt, das Rothe Meer durch seine Korallenbänke (und durch eine oft massenhaft darin entwickelte rothe Alge *Trichodesmium*. Ref.), das Schwarze Meer ist nach den Wolken und Stürmen, die seine Oberfläche häufig verdunkeln, benannt. Eine rothe, durch Algen erzeugte Farbe beobachtete man in jüngster Zeit am Wasser des Sees von Morat (Schweiz). Das sogenannte Milchmeer, welches man häufiger im indischen Meere beobachtet, wobei das Meer des Nachts einer ungeheuren Schneefläche gleicht, ist eine besondere Form des Meerleuchtens, welche von einem Leucht-Bacillus *(Bacillus phosphoreus)* erzeugt wird. E. K. [4468]

* * *

Rauch- und schwefelfreie Verbrennung. Verbrennungsgase und Rauch haben seit Langem in Industriebezirken Belästigungen hervorgebracht, die nur deshalb ertragen wurden, weil man kein Mittel kannte, sie zu verhindern oder unschädlich zu machen. Nunmehr scheint aber eine Aenderung der Sachlage eingetreten zu sein, nachdem sich ein patentirtes Verfahren in die Praxis eingeführt hat, welches durch einen Zusatz von kohlensaurem Kalk zum Brennmaterial den bisherigen Uebelständen abhelfen soll.

Der schädliche Bestandtheil der Verbrennungsgase ist die schweflige Säure, welche die Pflanzenzelle angreift und bei fortgesetzter Einwirkung tödtet, wie man solches am Besten an Nadelholzgewächsen sehen kann, die in Städten gezogen werden. Der im Winter auf den Nadeln sich lagernde Schnee zieht schweflige Säure aus der Atmosphäre an, dieselbe löst sich dann im Schmelzwasser, indem sie gleichzeitig vom Luftsauerstoff zu Schwefelsäure oxydirt wird, stört die Lebensfähigkeit der Zellen, was sich durch Verfärbung des Blattgrüns documentirt, und tödtet die Pflanzen so allmählich ab. Die Einwirkung auf den thierischen Organismus ist weniger augenfällig, aber dem Arzte wohl bekannt.

Das Entweichen von schwefliger Säure in die Luft wird durch das Patent-Verfahren völlig vermieden, die schweflige Säure verbindet sich unter Austreibung der Kohlensäure mit dem Kalk zu schwefligsaurem, bezw.

im weiteren Fortschreiten des Verbrennungsprocesses zu schwefelsaurem Kalk.

Weniger klar ist die Wirkung des Kalkzusatzes auf die Rauchlosigkeit. Zunächst zeigt sich bei offener Verbrennung kein Unterschied zwischen denselben Kohlen, einmal rein, ein ander Mal mit Kalkzusatz. Dies ändert sich jedoch sofort, wenn man einen entsprechenden Versuch in einer Feuerungsanlage macht, dort raucht die Kohle ohne Kalkzusatz stets mehr oder weniger, je nach ihrer Natur, wogegen die mit Kalkzusatz in den meisten Fällen keine Spur von Rauch zeigt, oder aber nur kaum wahrnehmbaren Rauch ergiebt.

Die Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung aufzuklären, ist bisher noch nicht befriedigend gelungen, obwohl die Thatsache unbezweifelt besteht, wovon sich zu überzeugen jedem Interessenten gern Gelegenheit geboten wird.

Die Verdampfungskraft wird durch den Zusatz nicht geschädigt, die Bildung fester Schlacken wird gehindert oder vermindert, Kesselwände und Roste geschont, zündender Funkenauswurf vermieden.

Mit der Fabrikation des neuen Materials beschäftigt sich die „Gesellschaft für Presskohlenfabrikation nach Koopmannschem Verfahren“ zu Stettin.

Kurt Freise. [4430]

* * *

Das Zodiakallicht. Seit 1892 hat sich Herr Em. Marchand oft überzeugt, dass dieses in der Ebene bei uns nur zur Zeit der Nachtgleichen leichter erkennbare Pyramidenlicht vom Pic du Midi in allen klaren und mondfreien Nächten des Jahres sichtbar war, ebensowohl wie in den Aequatorländern. Die Gesammtheit seiner Beobachtungen auf diesem Observatorium ergiebt, dass sich die Erscheinung nicht auf jene spindelförmigen Lichtsäulen beschränkt, die sich im Frühjahr nach Untergang der Sonne, im Herbst vor dem Aufgang derselben am West- oder Osthimmel erheben, sondern als schwacher, an den Rändern abschattirter Lichtstreifen über die gesammte Himmelswölbung zieht und dort einen grossen Kreis mit einer Neigung von 6 bis 7° gegen die Ekliptik beschreibt mit einer Länge von 70° für den aufsteigenden und von $180 + 70°$ für den absteigenden Knoten. Die Centralebene des Zodiakallichtes würde demnach deutlich mit der Ebene des Sonnenäquators zusammenfallen. Es scheint aus diesen Beobachtungen, die sehr wohl mit älteren Wahrnehmungen übereinstimmen, hervorzugehen, dass man das Thierkreislicht einer sehr verdünnten kosmischen Masse zuschreiben muss, die sich in Gestalt eines stark abgeplatteten Ellipsoids über den Sonnenäquator erhebt und bis über die Erdbahn hinaus erstreckt. *(Comptes rendus de l'Acad.* 30. 12. 95.) [4466]

* * *

Ein Feind der Grubenzimmerung. In einem 370 m unter Tage liegenden Stollen des Hänichener Steinkohlen-Bergwerkes bei Dresden hat man vor etwa einem Jahre die Beobachtung gemacht, dass das zur Auszimmerung des Stollens dienende Grubenholz von einem 3 bis 4 mm langen, pechschwarzen Rüsselkäfer sehr stark angegriffen wurde. Professor Dr. Nitzsche in Tharandt bestimmte denselben als *Rhyncolus culinaris germ.* Der Zernagungsprocess, welcher unter der äussersten Stammschicht stattfindet, wird dadurch bemerkbar, dass an dem Fusse der Zimmerung Holzmehl liegt, welches von der Bohrthätigkeit dieses Käfers herrührt. Das Angreifen der Hölzer geschieht von der Sohle aus. Die Zerstörung erfolgt meist in der äusseren, jüngsten Holzschicht, wobei jedoch die äusserste Splintschicht als ein papierdünnes Blatt erhalten bleibt, das durch den geringsten Druck zerstört werden kann. In der darauf folgenden Schicht sind unzählige Gänge ausgehöhlt.

Zuerst trat der Käfer nur an einem einzigen Punkte des Stollens auf, jetzt hat er sich auf eine Strecke von 680 m verbreitet, wo er bald vereinzelt, bald häufiger vorkommt. Ueber Tage bemerkt man an den Grubenhölzern (Fichten) nichts Verdächtiges. Sie müssen borkenfrei angeliefert werden, und beim Schneiden derselben ist niemals ein Käfer gefunden worden. Wie zahlreich der Käfer in der Grube auftritt, geht daraus hervor, dass eine einzige Splintprobe von etwa 50 ccm Inhalt 120 Käfer barg. Anfangs suchte man diesen schädlichen Gast durch concentrirte Salzsäure zu vertreiben; jedoch gelang das nicht. Besser bewährte sich ein Anstrich von Carbolineum. Durch dieses Mittel hofft man die Käfer allmählich ganz aus der Grube zu verdrängen. Am sichersten würde ein Imprägniren der Hölzer mit Chlorzink, Zinnchlorid, arseniger Säure, Creosot u. dergl. zum Ziele führen. [4392]

* * *

Jod als organische Verbindung in Rindenkorallen. Auf dem vorjährigen physiologischen Congress in Bern theilte Professor E. Drechsel (Bern) merkwürdige Funde über die chemische Zusammensetzung des Skeletts der Hornkorallen mit. Das hornähnliche biegsame Skelett von *Gorgonia Cavolinii* zeigte sich als unlöslich in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, während es sich als in starker Salzsäure löslich erwies. Die getrocknete Substanz enthält die ausserordentliche Menge von ca. 8% Jod und ca. 2% Chlor, während die gesammte Aschenmenge nur 7% betrug. Das Jod musste deshalb zu einem gewissen Theile in Verbindung mit organischen Substanzen vorhanden sein, und thatsächlich konnte aus der Lösung der Skelettsubstanz in Barytwasser eine organische Jodverbindung isolirt werden, die vorläufig als jodgorgonische Säure bezeichnet wurde. Sie darf allem Anscheine nach als Monojodamidbuttersäure bezeichnet werden. Es wäre dies die erste organische Jodverbindung, die man in einem thierischen Körper gefunden hat, und sie stammt wahrscheinlich aus der Zerstörung einer jodhaltigen Proteïnsubstanz. [4470]

BÜCHERSCHAU.

Florenz, Karl. *Japanische Dichtungen. Weissaster.* Ein romantisches Epos nebst anderen Gedichten, frei nachgebildet. 8°. (80 S.) Leipzig, C. F. Amelang's Verlag. Tokio, T. Hasegawa. Preis in originellem Karton 6 M.

Diese reizende Erscheinung auf dem Büchermarkt bildet ein würdiges Seitenstück zu den vor etwa 1½ Jahren erschienenen Dichtergrüssen aus dem Osten. Durch diese Verdeutschungen der feinen und geistvollen Poesien des japanischen Volkes erwirbt sich Karl Florenz ein bleibendes Verdienst. Er bringt uns dem Verständniss des wunderbaren Volkes, welches im fernen Osten aus sich selbst eine Kultur geschaffen hat, die unserer westlichen nichts nachgiebt, immer näher. Was uns übrigens die japanischen Dichtungen so besonders anziehend macht, ist der glückliche Gedanke, sie in echtem japanischem Costüm erscheinen zu lassen. Das einzige, was europäisch an ihnen ist, ist die deutsche Sprache der Uebersetzung. Der ganze Rest, Papier, Druck, Illustrationen sind japanisch, in Japan von ein-

heimischen Künstlern hergestellt. Und wenn auch der vorliegende Band, entsprechend seinem Inhalt, ein etwas ernsteres Gewand trägt als sein Vorgänger, so ist er darum doch nicht minder entzückend. Einzelne der Illustrationen können geradezu als grosse Kunstwerke bezeichnet werden, so z. B. die Mahlzeit der Räuber auf Seite 32, ferner das Bild auf Seite 36, wo der Rächer mit blankem Schwerte an das Haus der Räuber sich heranschleicht. Wie reizend ist ferner das Bild auf Seite 61, wo die Kinder neugierig über den Zaun gucken, während die Frauen voll Staunen die Brautgeschenke betrachten. Allen, welche wie wir japanische Kultur und japanische Kunst bewundern und verehren, sei dieses prächtige Werk angelegentlichst empfohlen.

WITT. [4577]

* * *

Smith, Edgar F., Prof. *Elektrochemische Analyse.* Autoris. deutsche Ausg. nach d. zweit. amerik. Aufl. übers. v. Dr. Max Ebeling. Mit 29 Abb. 8°. (IX, 112 S.) Berlin, Weidmannsche Buchhandlung. Preis geb. 2,50 M.

Es ist bekannt, dass aus dem Aufschwunge, welchen in neuerer Zeit die Elektro-Technik genommen hat, auch die analytische Chemie ihre Vortheile zu ziehen im Stande war. Der elektrische Strom eignet sich in hervorragender Weise zur Trennung und Abscheidung vieler Substanzen, ganz besonders aber der Metalle. Wenn auch von dieser Thatsache schon seit langer Zeit Gebrauch gemacht worden ist, so hat man doch erst seit einigen Jahren angefangen, die elektrochemischen Trennungs- und Abscheidungsverfahren derartig auszubilden, dass ihre Anwendbarkeit für sehr viele Zwecke gesichert erscheint. Dabei ist namentlich der Umstand zu statten gekommen, dass man durch die Verwendung von Accumulatoren und sehr genauen Messinstrumenten eine weit grössere Sicherheit in der Handhabung der Elektricität erlangt hat.

Unter den Pionieren, welche auf diesem Gebiete neuer und zweckentsprechender Methoden bahnbrechend vorgegangen sind, ist auch der in Amerika lebende Verfasser des vorliegenden kleinen Handbuches zu nennen. Ohne allzu weitschweifig zu werden, hat er in seinem Werke den derzeitigen Stand der elektrochemischen Analyse sehr gut geschildert und damit eine vortreffliche Anleitung zur Anwendung der neu erworbenen Methoden im Laboratorium geschaffen. Wir begrüssen es mit Freude, dass das englische Original nunmehr auch ins Deutsche übertragen und damit allgemeiner zugänglich gemacht worden ist. Wir wünschen dem kleinen Werke die Verbreitung, welche dasselbe verdient. WITT. [4514]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. Gesammtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirtschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. I. Band. Einleitung: Entwickelungsgang und Bildungsmittel der Menschheit. Von Dr. H. Schurtz. — Entwickelung der Baukunst. Von G. Ebe. — Technik des Bauwesens. Von J. Faulwasser. — Ortsanlagen. Gemeinnützige bauliche Einrichtungen der modernen Städte. Von P. Rowald. — Beleuchtung, Heizung, Ventilation. Von Th. Schwartze. — Mit 854 Textabbildungen, sowie 13 Chromotafeln und Beilagen. gr. 8°. (VIII. 742 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 8 M.

Ahrens, Dr. Felix B., Prof. *Handbuch der Elektrochemie.* Mit 281 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (VIII. 540 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 13 M.

Richter, Carl, Ing. *Das Löthen des Bleies.* Eine Schule für Bleilöther und ein Nachschlagebuch für Chemiker, Gewerbetreibende und Industrielle. Nebst einem Anhang über das Bleilöthen mittelst des elektrischen Lichtbogens. Zum Theil nach eigenen praktischen Erfahrungen bearbeitet. Mit 228 Abbildungen. (Mechan.-Techn. Bibliothek Band VI.) gr. 8°. (XV. 250 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4,50 M.

Andés, Louis Edgar. *Papier-Specialitäten.* Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abziehpapiere, Conservirungspapiere, Laderpapiere, feuersichere und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paus- und Copirpapiere, Kreide- und Umdruckpapiere, Lederpapiere, leuchtende Papiere, Schildplatt- und Elfenbeinpapiere, Metallpapiere, der bunten Papiere u. s. w. und Gegenständen aus Papier. Mit 48 Abbildungen (Chem.-Techn. Bibliothek, Band 223). 8°. (XVI, 288 S.) Ebenda. Preis 4 M.

Kirchhoff, G. und R. Bunsen. *Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen.* (1860). Herausgegeben von W. Ostwald. Mit 2 Tafeln und 7 Figuren im Text. (Ostwald's Klassiker Nr. 72). 8°. (74 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis gebd. 1,40 M.

Euler, Leonhard. *Zwei Abhandlungen über sphärische Trigonometrie.* Grundzüge der sphärischen Trigonometrie und Allgemeine sphärische Trigonometrie. (1753 und 1779). Aus dem Franz. u. Latein. übers. u. herausgeg. v. E. Hammer. Mit 6 Fig. im Text. Ostwald's Klassiker Nr. 73.) 8°. (65 S.) Ebenda. Preis gebd. 1 M.

Berthollet, Claude Louis. *Untersuchungen über die Gesetze der Verwandschaft.* (1801.) Herausgeg. v. W. Ostwald. (Ostwald's Klassiker Nr. 74.) 8°. (113 S.) Ebenda. Preis gebd. 1,80 M.

Gadolin, Axel. *Abhandlung über die Herleitung aller krystallographischen Systeme* mit ihren Unterabtheilungen aus einem einzigen Prinzipe. (Gelesen den 19. März 1867.) Deutsch herausgeg. von P. Groth. Mit 26 Textfig. u. 3 Taf. (Ostwald's Klassiker Nr. 75.) 8°. (92 S.) Ebenda. Preis gebd. 1,50 M.

Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit ca. 20 Taf. i. Farbendruck, Lithographie, Autotypie etc., sowie vielen Abb. im Text. (In ca. 8 Liefergn.) Lieferung 7. Lex.-8°. (S. 305—384 u. 3 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis 2,50 M.

Helm, Wilhelm, Ing. *Die Milchwirthschaft in ihren Beziehungen zu Gewerbe und Industrie.* Mit 21 Abbildungen. gr. 8°. (72 S.) Bremen, M. Heinsins Nachfolger. Preis 1,50 M.

Meisterwerke der Holzschneidekunst. 206.—210. Lieferung. (XVIII. Bd., 2.—6. Lfg.) Fol. (à 9 Blatt Holzschn. u. 4 S. Text.) Leipzig, J. J. Weber. Preis à 1 M.

Kaiser, Dr. Wilhelm. *Die Technik des modernen Mikroskopes.* Ein Leitfaden zur Benützung moderner Mikroskope mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen aus dem Gebiete der Bacterioskopie. Mit einem Vorworte von Dr. Hans Heger in Wien. gr. 8°. (226 S.) Wien, Moriz Perles. Preis 4 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 341. Jahrg. VII. 29. 1896.

Bilder aus dem Gebiete der landwirthschaftlichen Schädlinge.

Von Professor Karl Sajó.

(Fortsetzung von Seite 437.)

III. Der durch den falschen Mehlthau verursachte Schaden.

Die Verheerungen, welche die *Peronospora viticola* zu Anfang der 80er Jahre in beinahe allen weinbauenden Theilen Europas vollbrachte, wurden mit vollem Rechte den durch die Reblaus verursachten zur Seite gestellt. Eigentlich hielten sie Viele noch für viel schlimmer, da zu jener Zeit noch keine sichere Bekämpfungsmethode bekannt war. Und während die Reblaus nur langsam vorwärts schreitet, und ihr Umsichgreifen vermittelst des Exstinctionsverfahrens, wie es in Deutschland zur Zeit im Gange ist, mit verhältnissmässig nicht grossen Kosten in Schranken gehalten werden kann, überfiel die Peronospora binnen wenigen Wochen ganze Länder, ohne jede Vorbotschaft.

Ihr Walten ist nicht in allen Jahren gleich; weder in Hinsicht des Zeitpunktes, noch — wie ich schon erwähnte — in Hinsicht der Intensität. Manchmal wüthet sie schon in den ersten Tagen des Monats Juni zur Zeit der Rebenblüthe, in anderen Jahren bemerkt man sie erst in der zweiten Hälfte des Juli, oder gar erst im August. Es giebt sogar Jahre, in welchen sie sich gar nicht fühlbar macht. Sehr interessant waren ihre Wechselfälle namentlich in Ungarn. Hier trat sie von 1880 bis 1882 in immer heftigerem Maasse auf. Dann verschwand sie auf einmal — merkwürdigerweise — volle fünf Jahre hindurch beinahe ganz, so dass man glaubte, sie würde nimmer mehr zurückkehren. Im Jahre 1887 kam sie dann von Neuem herein, und zwar aus Oesterreich, zuerst bei der steierischen Grenze auftretend. Als ich mich im Herbste 1888 hinbegab, fand ich die Rebenblätter in der ganzen Umgebung von Stridó schon stark angegriffen, während die übrigen Theile Ungarns noch frei waren. Erst im Jahre 1889 überflog die Seuche mit Hülfe starker Gewitterstürme das ganze Land von Neuem und hat seitdem den Platz nicht mehr geräumt; im Gegentheile, sie verheerte jetzt in manchen Jahren beinahe die totale Fechsung, so dass in vielen Gebieten, wo der Mai noch die sanguinischsten Hoffnungen erweckte, im Herbste gar keine Weinlese stattgefunden hat.

Der Schrecken, den sie bei solchen blitzschnellen Einbrüchen zu erregen pflegt, gleicht derjenigen, die ein Hagel oder eine Feuersbrunst verursacht. Ist die Witterung schwül, warm und von Dampf feucht, so kommt es vor, dass der Weinbauer heute seinen Weingarten noch

in seinem prachtvollsten Gewande bewundert, nach 4—5 Tagen hingegen kein intactes grünes Blatt mehr auf seinen Rebstöcken zu finden vermag. Sind einmal die Blätter herabgefallen, so geht es an die unreifen Beeren; denn es ist die Eigenschaft dieser Pilze, dass sie solche Theile, die irgendwie beschattet sind, verschonen. In Weingärten, wo es grössere Obstbäume giebt, bleiben die unter denselben stehenden Weinstöcke — gleich einer Oase inmitten des allgemeinen Abdorrens — saftig grün. So lange die Trauben durch das Laub bedeckt sind, pflegen sie selbst wenig zu leiden: kaum haben sie aber die schützenden Blätter durch die Seuche verloren, so überfällt sie alsbald der tückische Feind und macht sie verschrumpfen. Diese Erscheinungen der Trauben belegen die Amerikaner mit vier verschiedenen Namen: *grey rot, brown rot, soft rot, common rot.* Alle diese Krankheitsvariationen der Beeren stammen von der Peronospora her, während der *„black rot“* und der *„white rot“* (schwarze und weisse Fäulniss) durch zwei andere Pilze, auf welche wir noch zurückkommen wollen, verursacht werden.

Da die blossgestellten Trauben am ärgsten leiden, ist es sehr gefährlich, die Blätter über denselben abzupflücken, wie es in sehr vielen Gegenden noch immer üblich ist. Die Weinbauern glauben nämlich, dass die Trauben dann schöner und besser werden, wenn sie durch Abreissen der benachbarten Blätter dem directen Sonnenstrahl zugänglich gemacht sind. Es ist das ein grosser Irrthum, da ja bekanntlich eben die Blätter, und zwar in erster Linie die benachbarten Blätter den Trauben die zum Reifen nöthigen Nahrungsmittel übergeben. — Wer die Traubenentwickelung genau beobachtet, wird finden, dass sich die mit Blättern dicht umgebenen und bedeckten Trauben prachtvoll zu entwickeln pflegen; die Beeren werden voll, gross und reifen zur gehörigen Zeit vollkommen. Und wenn Dieses schon aus physiologischen Gründen feststeht, so ist das Blätterausreissen in Hinsicht auf die Peronospora-Gefahr in doppeltem Grade verwerflich. Alle Diejenigen, die meinen diesbezüglichen Rath befolgt haben, erzielten schöne Resultate und dankten mir dafür.

Wenn ich eben sagte, dass der falsche Mehlthau dem Weinbaue eben solche Gefahren brachte, wie die Reblaus, so muss ich wohl einige genauere Daten aufführen.

Im Jahre 1886, wo die Temperatur auch im Norden Frankreichs hoch genug war, fegte die Seuche wie im Fluge Alles, was zwischen Bordeaux und Paris auf den Rebstöcken zu finden war — Laub und Trauben — im Nu weg. Portes und Ruyssen schätzten den Schaden, der damals bloss in jener Gegend verursacht wurde, auf nicht weniger als eine Milliarde Franken. Sie beschrieben auch vom vorhergehenden Jahre ähnliche Fälle, und sagen Wort für Wort: „Im Jahre 1885 hatten wir zu Roussilon Gelegenheit zu beobachten, wie die Peronospora die ganze, zu schönen Hoffnungen berechtigende Fechsung binnen 48 Stunden vernichtet hat. Insbesondere Alles, was nicht *Aramon* und *Petit-Bouchet* war*). Wir wiederholen es: binnen 48 Stunden! Die Peronospora trifft oft in der That mit der Schnelle des Blitzes und ist in dieser Hinsicht verhängnissvoller, als die Phylloxera.“

Aus dem bisher Mitgetheilten ist ersichtlich, dass der falsche Mehlthau besonders in den wärmeren Theilen unseres Festlandes seine ganze Wucht zum Entfalten kommen lässt. Uebrigens scheint es gewiss zu sein, dass er sich — wenn auch nicht plötzlich, doch binnen einer Reihe von Jahren — überall acclimatisirt. Auffallend ist, dass er in den immunen Flugsandweingärten in viel grösserem Grade wüthet, als auf gebundenem Boden, obwohl wir gewöhnt sind zu glauben, dass auch in Europa die Flugsandsteppen die dürrsten Gegenden repräsentiren.

Der Schaden ist, wie erwähnt, in manchen Jahren 90—100%, in anderen 50—60% u. s. w. Wenn aber auch nur etwa $^1/_3$ des Laubes zu Grunde geht, so ist schon dem Zuckergehalte des Mostes und daher auch der Kraft des Weines sehr viel Abbruch gethan, so dass die aus peronosporirten und nicht künstlich geschützten Weingärten stammenden Weine oft nur $^1/_4$ des normalen Alkoholgehaltes besitzen. Ausserdem klären sich solche Weine schwer, werden missfarbig und verderben natürlich ausserordentlich leicht.

Damit ist aber bei Weitem noch nicht Alles gesagt. Denn hat in einem Jahre die Weinanlage ihr Laub im Sommer durch den Pilz verloren, so wird im künftigen Jahre in Folge dieser Schwächung die Traubenbildung nur in geringem Maasse zur Geltung kommen. Und wenn nach einander mehrere Jahre hindurch starke Erkrankung des Laubes stattgefunden hat, so verkümmern die Weinstöcke und sterben sogar ab, wie dieses die Erfahrung gelehrt hat.

IV. Die Bekämpfung der *Peronospora viticola.*

Die furchtbare Pilzkrankheit der Reben kam so unerwartet, dass in den ersten Jahren der Einwanderung sich eine trostlose Verzweiflung aller vom Schlage Getroffenen bemächtigte. Die Verzweiflung war um so grösser, weil man sich eben damals von der Phylloxera-Katastrophe zu erholen und in Folge der neu errungenen Bekämpfungsmittel sich bereits schönen Hoffnungen hinzugeben begann.

Die ersten Versuche erzielten die Cultur

*) Zwei Rebsorten, die dem Uebel nicht so schnell zum Opfer fallen, wie die übrigen.

solcher Rebensorten, die dem Pilze widerstehen könnten. Man bemerkte nämlich bald, dass nicht alle Rebenarten und -Sorten dem Uebel in gleichem Grade unterworfen seien. Insbesondere die echten wilden amerikanischen Rebenarten, namentlich die *Vitis riparia*, ferner die *Vitis Solonis*, blieben beinahe ganz unbehelligt. Von den directtragenden*) Rebensorten ist *Herbemont* so zu sagen ganz immun, während die ihr zunächst verwandte und ihr auch sehr ähnliche *Jaquez*-Sorte sehr stark angegriffen zu sein pflegt. Es giebt zartblätterige Sorten, welche (wie z. B. die ungarische „Rothe Dinka“) im Nu alle Blätter verlieren und selbst bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse kaum geschützt werden können, während andere dem Pilze ein verhältnissmässig weniger günstiges Substrat abgeben.

Nun aber war vor der Hand von dieser Seite keine schnelle und überall sogleich ausführbare Hülfe zu schaffen. Erstens, weil die Wiederherstellung der durch die Reblaus zerstörten Weinanlagen zum Theil schon stattgefunden hatte, und man diese dann doch nicht wieder umstürzen und die Arbeit von Neuem beginnen konnte. Zweitens waren sämmtliche Europäer, wenn auch nicht in gleichem Grade, dem Uebel doch mehr oder weniger unterworfen; und in Jahren, welche der Entwickelung des Pilzes günstig waren, verloren sie ihr Laub wenn nicht im Juli, so doch Anfangs August. Die dem Pilze widerstehende directtragende Sorte *Herbemont* konnte auch nicht recht in ernste Erwägung kommen, da ihr Product, weder als Tafeltraube noch als Wein, demjenigen unserer edlen einheimischen Art verglichen werden konnte. Man dachte auch daran, mit sehr schnell reifenden Sorten (wie z. B. Oporto) das Glück zu versuchen, in der Hoffnung, dass deren Trauben schneller reifen, als die Peronospora das Werk der Zerstörung zu vollenden vermag. Es zeigte sich aber leider, dass der Schädling von Jahr zu Jahr seinen Aufmarsch frühzeitiger begann und sich alsbald im Juli, dann im Juni, später sogar im Mai meldete.

Yonquières, ein Weingartenbesitzer in den östlichen Pyrenäen, kam auf den genialen Gedanken, die Rebstöcke durch künstliche Wände zu schützen. Nachdem er nämlich bemerkt hatte, dass das Laub der im Schatten der Bäume stehenden Rebstöcke grün blieb, benutzte er das in seiner Heimat vorkommende sogenannte „Provencer Rohr“ *(Arundo donax)*, um daraus wahrhaftige spanische Wände längs der Rebenreihen so aufzustellen, dass die Morgensonne das Weinlaub in den ersten Stunden des Tages nicht treffen konnte. Der Thau vermochte sich also morgens nicht genug zu erwärmen, um die Conidien keimen zu lassen. Und als später die Sonne am Horizonte schon höher gestiegen war, sodass ihre Strahlen die Rebstöcke direct erreichen und erwärmen konnten, war der Nachtthau bereits aufgetrocknet und somit das für die Keimung der Sommersporen nöthige Medium verschwunden. Aber abgesehen von der Möglichkeit der Mittags- und Nachmittagsgewitter, nach welchen die Sonne nicht selten plötzlich wieder auf das noch triefende Laub herabscheint, war diese Art der Vertheidigung schon an und für sich zu umständlich und an den meisten Orten zu kostspielig.

Man versuchte auch das Aufstreuen von Schwefelblüthe, welche gegen den wahren Mehlthau *(Oidium Tuckeri)* schon früher die vorzüglichsten Resultate ergeben hatte. Da aber die Peronospora kein oberflächlicher Schimmelüberzug ist, wie *Oidium*, vielmehr die innersten Gewebe der nicht verholzten Organe bewohnt, so war auch durch Schwefelblüthe kein Resultat zu erreichen. Theils aus demselben Grunde, theils aus anderen blieben die vielen übrigen versuchten Mittel (Eisenvitriol, Gyps, Soda, Kalkstaub, Carbolsäure u. s. w.) ohne sichtbaren Effect.

In Frankreich wurden zwar noch bis 1886 Verordnungen erlassen, welche das Zusammenlesen sämmtlicher abgefallenen Blätter, in denen die Oogonien überwintern, befohlen haben. Man kann sich aber leicht denken, wie das Volk einer solchen Zwangsmaassregel entgegenkam; in der That warfen die Meisten nur Erde auf das dürre Laub, damit es den controlirenden menschlichen Augen entzogen wurde. Wo die Behörden lauer auftraten, wurde nicht einmal so viel gethan.

Als die französischen und italienischen Weingartenbesitzer bereits alle Hoffnungen auf normale Weinfechsungen fallen gelassen hatten und sich einem unerbittlichen und unüberwindlichen Schicksale preisgegeben fühlten, kam im Jahre 1885 aus Italien die unerwartete freudige Nachricht: „Die Peronospora ist besiegt!“ — In nördlicheren Ländern kann man sich gar nicht vorstellen, was damals diese Freudenpost dort bedeutete, gerade in dem Augenblicke, als die von der Reblaus mit übermenschlichen Anstrengungen geretteten Reben jetzt diesem neuen Feinde zum Opfer zu fallen begannen.

Zu Conegliano, in der dortigen königlichen Weinbauschule, insbesondere aber in der Nachbargemeinde Tezze, im Weingarten der Brüder Belussi, wurde das binnen wenigen Monaten zur Weltberühmtheit gelangte, sogenannte italienische Verfahren zuerst zur Anwendung gebracht.

Dasselbe bestand darin, dass man vom Mai angefangen alle 7—10—14 Tage, je nach der Witterung, die Reben mit diluirter Kalkmilch ausgiebig bespritzte. Es ist leicht zu berechnen, dass auf diese Weise während eines Sommers 10—17 Bespritzungen vorgenommen werden

*) „Directtragende“ nennt man diejenigen, der Reblaus widerstehenden amerikanischen Rebensorten, welche auch ohne Veredelung verwendbare Trauben erzeugen.

mussten. Die Verhältnisse der Kalkmilch zum Wasser waren 4—20 %.

Obwohl eine so oft zu wiederholende Arbeit einen ungeheuren Müheaufwand verursachte, so eilte doch die beinahe unglaubliche Nachricht wie ein Lauffeuer durch die in erster Linie interessirten Länder, namentlich durch Italien, Frankreich und Süd-Tirol.

Alsbald pilgerten nicht weniger als 1800 Weingartenbesitzer und Fachleute an Ort und Stelle, um insbesondere in der Belussischen Anlage sich vom Erfolge mit eigenen Augen zu überzeugen. Und der günstige Erfolg war unbestreitbar. Inmitten der allgemeinen Zerstörung standen die mit Kalkmilch behandelten Reben zwar ganz weiss, als wären sie mit Schnee bedeckt, aber wenn man die weisse Kruste abkratzte, so befand sich darunter frisches, grünes Blattgewebe, und — was die Hauptsache war — die Rebstöcke zeigten sich mit den prachtvollsten Trauben reich besetzt. Das Verfahren wurde zu Conegliano bereits ein Jahr früher (1884) in Versuch genommen; und da im zweiten Jahre darauf die Vegetation sich so üppig entwickelte, so war es handgreiflich, dass die Kalkkruste dem Lebensprocesse der Rebe nicht nachträglich gewesen war.

Als sehr instructiv erwiesen sich insbesondere die Controlversuche der Brüder Belussi, die auf mehreren zweiästigen Rebenstöcken den einen Zweig bespritzten und den anderen unbehandelt liessen. Während die letzteren alles Laub verloren hatten, blieben die behandelten ganz ohne Fehler.

Gar manche Besucher der mit Kalk bespritzten Anlagen brachen beim Anblick der schönen Resultate in Thränen aus. Von diesem Augenblicke an konnten sie sich vom Bettelstabe als gerettet betrachten.

Wie es aber nun gar oft zu geschehen pflegt, so kam es auch beim Kampfe gegen die Peronospora. Kaum war in Folge des italienischen Verfahrens wieder Beruhigung in die verzweifelten Gemüther eingezogen, als in Frankreich ein anderes Verfahren von sich reden machte, welches man alsbald das „französische Verfahren" nannte. Dieses stützte sich auf die Anwendung von Kupferverbindungen. Schon in jenem Weinbaucongresse, der 1886 zu Botzen abgehalten wurde, standen (wie wir im Berichte von Professor Råthay aus Klosterneuburg lesen) die Fürsprecher der beiden Verfahren, scherzhaft „Kalkmänner" und „Kupfermänner" genannt, mit Argumenten ausgerüstet, als zwei Parteien einander gegenüber.

Der Parteikampf dauerte nicht lange. Die „Kupfermänner" behielten bald die Oberhand, und die Kupfersalze sind seit acht Jahren thatsächlich nicht nur in Europa, sondern in der ganzen Welt, — nicht nur gegen Pilze der Weinrebe, sondern auch gegen eine ganze Schaar anderer parasitischer Schädlinge in Anwendung. Recht interessant ist es, den Anfang dieser, jetzt mit horrenden Kupferquantitäten arbeitenden Bekämpfungsweise ein wenig näher zu betrachten. Zur ersten Anwendung derselben führte eigentlich der Zufall. In Bourgogne, Médoc und wohl auch in anderen Theilen Frankreichs pflegte man schon seit längerer Zeit die neben den Strassen und Landwegen stehenden Rebstöcke sammt den Trauben mit kupferhaltigen Mischungen zu bespritzen, um den Menschen und den Thieren die Lust des Geniessens zu benehmen. An vielen Orten war es ausserdem üblich, die Rebenstangen und die zum Binden verwandten Mittel (Stroh, Bast) mit Kupfervitriol zu behandeln, um sie dadurch gegen Fäulniss und Verwesung zu schützen. Es zeigte sich nun, dass alle Stöcke, die auf eine oder die andere Art mit Kupfersalzen in Berührung kamen, sich gegen den falschen Mehlthau mehr oder minder gefeit erwiesen.

Im Jahre 1884 wurden diese wichtigen Zeichen von gar Vielen bemerkt und von mehreren Beobachtern (Ricand, Montoy, Paulin, Magnien, Bidaut, Van Tieghem, Perrey, Chatry, De la Fosse, Estève) der Oeffentlichkeit mitgetheilt. Auch Skawinsky pflegte der Schwefelblüthe, die er in Pulverform gegen *Oidium Tuckeri* benutzte, Kupfervitriol in Pulverform beizumischen.

Millardet war es aber, der dieser Entdeckung im Jahre 1885 eine concrete Form gab, indem er sie auf wissenschaftlicher Basis durch eingehende Untersuchungen genauer begründete. (Schluss folgt.)

Ueber die Vorrichtungen für den Stapellauf von Schiffen.

Von G. Betcke.

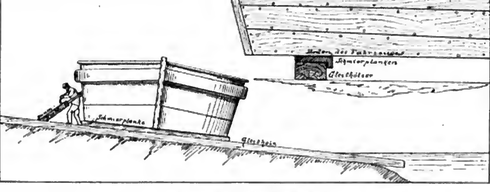
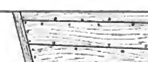
Mit neun Abbildungen.

Der Stapellauf eines Schiffes bildet den Abschluss derjenigen Bauperiode, in welcher das Werk vom Strecken des Kiels oder Legen der Bodenplatte ab soweit hergestellt ist, dass alle Arbeiten des äusseren Schiffskörpers es gestatten, denselben seinem Elemente zu übergeben. Die Arbeiten im Innern des Schiffes sind in dem Grade gefördert, dass alle Verbände des Bauwerks vorhanden sind und das Schiff den Stapellauf aushalten kann und zwar so, dass es bei einer demnächstigen Dockung keine Abweichungen seiner äusseren Form, z. B. wellenförmige Eindrücke in der Bodenbeplattung, zeigen darf, unter welchem Einfluss schon die Geschwindigkeit leiden würde, abgesehen davon, dass auch die Verbände gelöst wären, und somit die Widerstandsfähigkeit des Schiffskörpers bedeutende Einbusse erlitten haben würde. Dass man im Allgemeinen

das Schiff sobald als angängig zu Wasser lässt, hat einerseits darin seinen Grund, dass man schweres Baumaterial, bei Dampfern beispielsweise schwere Maschinentheile und die Kessel, mit Hülfe des meist vorhandenen Kranes leichter an Bord schaffen kann, wenn das Schiff im Wasser verhältnissmässig niedrig liegt, was bei einem noch auf dem Stapel stehenden Schiffe in beträchtlicher Höhe geschehen müsste und so wieder besonderer Vorrichtungen bedürfte, andererseits darin, dass mit der Gewichtszunahme des Schiffskörpers auch die Vorrichtungen für den Stapellauf umständlicher und kostspieliger sich gestalten und die Gefahr für den Schiffskörper beim Ablauf eine grössere wird. —

Die Vorrichtungen für den Stapellauf sind nun der verschiedenen Grösse der Schiffe und damit dem leichteren oder schwereren Gewicht des Schiffskörpers nach sehr abweichend von einander. Der sang- und klanglose Ablauf einer Schute, eines Ewers oder dergleichen kleinster Fahrzeuge, die aber zu ihrer Bewegung ins Wasser auch schon einer Ablaufvorrichtung bedürfen, ist allerdings grundverschieden von dem imposanten Schauspiel des Ablaufs eines Lloyddampfers oder gar eines schweren Panzerschiffes. Der erst erwähnte Vorgang vollzieht sich geräuschlos und ohne welche Antheilnahme, da diese primitive Art der Beförderung ins Wasser für den Zuschauer nichts des Interessanten bietet. Die Hülfsmittel, welche wir in einigen Strichen in der Abbildung 297 darstellen, bilden bei ihrer Einfachheit jedoch den Grundgedanken für alle ferneren Ablaufvorrichtungen.

Abb. 297.

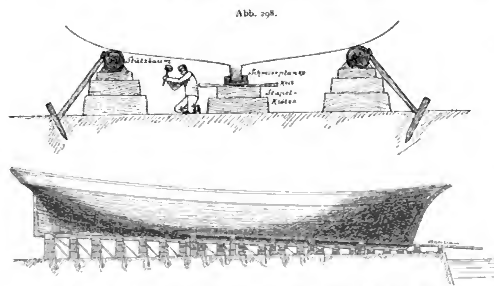
Zuwasserbringen kleiner Fahrzeuge.

Die an und für sich schon schiefe Ebene des Bauterrains, unmittelbar an einem kleinen Fluss oder See belegen, eignet sich vorzüglich für den Ablauf. Das kleine Fahrzeug wird mit Hülfe von Daumkraften oder Hausschrauben soweit emporgelüftet (gehoben), dass sich zwei Gleithölzer und die auf diesen ruhenden Schmierplanken unterschieben lassen. Schmier- und Gleitplanke werden zuvor gut mit Talg und brauner Seife bestrichen. Damit die Schmierplanke ihren Parallellauf nicht aufgeben kann, ist sie an ihrer Innenseite mit einer Vorstossleiste versehen. Es werden nun Daumkraften an das Fahrzeug gebracht, die von mehreren Leuten in Gang gesetzt werden, und mit dieser Antriebskraft wird das kleine Fahrzeug dann langsam ins Wasser geschoben.

Ganz anders gestaltet sich der Ablauf eines Schiffes, welches zum Befahren der Nord- oder Ostsee bestimmt ist und daher schon grössere Abmessungen aufweist. Ist hier der Tag gekommen, an welchem die Ablauffeierlichkeit stattfinden soll, so strömt das Publikum in grossen Schaaren zum Bauplatz. Besticht doch schon der Bau eines solchen Schiffes durch schöne Formen und saubere Arbeit. Während die kleinsten Fahrzeuge durchweg mit flachem Boden und ohne Kiel gebaut sind, haben diese Schiffe einen Kiel. Unterhalb desselben wird hier die eigentliche Ablaufvorrichtung hergestellt. Die bereits vorhandene Stapelung, auf welcher der Bau ruht, besteht aus mehreren Lagen Holzklötzen, sogenannten Pallungen, und ist von vornherein so eingerichtet, dass die für den Ablauf eines Schiffes nothwendige Steigung vorhanden war, bevor der Kiel zum Bau gestreckt wurde. Die oberste Lage dieser Holzklötze wird nun der Reihe nach durch Schmierplanken ersetzt, welche, nachdem sie gut mit dem oben erwähnten Schmiermittel versehen, mit Hülfe von Holzkeilen, die an beiden Seiten unterhalb dieser Planke eingesetzt werden, hart unter den Kiel des Schiffes getrieben werden. Zur seitlichen Abstützung des Schiffskörpers sind zwei mächtige Bäume vorhanden, die sich vom Wasser aus auf die halbe Schiffslänge hin erstrecken. Es sind dies frisch aus dem Wasser gezogene und daher sehr glatte und zähe Bäume aus Kiefernholz, welche wiederum in ihrer ganzen Länge seitlich gut abgestützt und sicher gelagert werden. Abbildung 298. Der Schiffskörper ist während seines Baues sowohl an den Seiten wie vorne und hinten gut abgestützt worden, und diese Stützen sind, sobald das Schiff zum Ablauf klar steht, entfernt. Damit nun das Schiff, sobald es aufgekeilt und völlig auf den gut geschmierten Planken ruht, nicht vorzeitig seinen Lauf ins Wasser

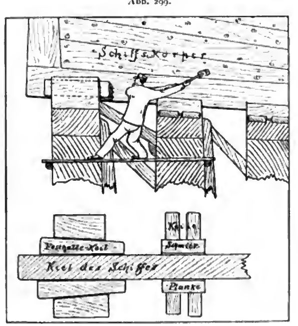
nimmt, ist eine Hemmvorrichtung angebracht, zu deren Erläuterung die Skizzen in der Abbildung 299 dienen mögen. Diese Vorrichtung ist zwar nicht allerorts, im Princip aber überall gleich. Der oberste Pallklotz wird durch ein sauber gearbeitetes Stück Holz von dem Querschnitt einer Schmierplanke grossen Maassstabes ersetzt und so eingerichtet, dass neben dem Kiel des Schiffes zu beiden Seiten je ein mächtiger Keil Platz finden kann. Diese Keile werden von hinten eingesetzt und, nachdem sie an der dem Kiel zugewandten Seite gut mit Kreide bestrichen sind, hart angetrieben. Die letzten vorderen Stützen sind nun inzwischen entfernt, das Schiff hat seinen Namen erhalten. Auf ein vom Erbauer gegebenes Zeichen schnellen zwei auf der hinteren Pallung neben dem Schiff aufgestellte Zimmerleute mit einem kräftigen Schlage die beiden Hemmkeile achter aus. Das Schiff beginnt seinen Lauf und erst langsam, dann von Secunde zu Secunde schneller werdend, gleitet es in sein Element, von den kräftigen Hurrahs der Arbeiter und Zuschauer begleitet, um seinem Nachfolger den Bauplatz einzuräumen. — Eine in ihrer Eigenart recht bemerkenswerthe Einrichtung für die letzte Hemmung des Schiffes hat der verstorbene Commerzienrath Klawitter in Danzig seiner Zeit eingeführt, und wir wollen auch diese hier kurz skizziren: Das Schiff wird nur noch durch eine einzige am Bug verbliebene mächtige Stütze gehalten, während es sonst vollkommen frei zum Ablauf bereit steht. An diese Stütze sind zwei kräftige Zimmerleute beordert, welche den letzten Halt auf ein gegebenes Zeichen zu beseitigen haben. Bei der immerhin nicht gefahrlosen Arbeit dieser Leute richtet sich die ganze Aufmerksamkeit der Zuschauer auf sie und athemlose Spannung tritt ein, sobald sich diese beiden Leute, die übrigens für ihre muthvolle Leistung besonders hoch belohnt werden, mit blitzenden Aexten an ihre Arbeit begeben. „Kappweg" („Schlag"weg) ertönt die Stimme des Baumeisters und Schlag auf Schlag verringert sich der Widerstand des letzten Haltes, bis die Stütze in sich zusammenbricht. In feierlicher Pose nehmen die Leute ihre Axt auf die Schulter und ziehen sich gewandt zurück, um dann Kehrt zu machen und das schon laufende Schiff hart an sich vorübergleiten zu lassen. Die Bravos für die muthigen Zimmerer mischen sich in die Hurrahs für das seinem Element zueilende Schiff. Alles drängt an das Ufer; das eben noch so ruhige Wasser wirft mächtige Wellenberge auf, und wer nicht vorsichtig genug ist oder einen erhöhten Standpunkt gewählt hat, wird von einer eben zurückrollenden Woge vollständig durchnässt.

Abb. 298.



Hölzernes Segelschiff zum Ablauf klar stehend und Ablaufvorrichtung im Querschnitt.

Abb. 299.

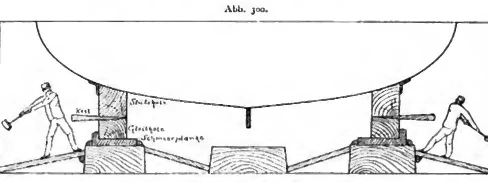


Hemmvorrichtung bei einem hölzernen Segelschiff.

Wir haben bisher von dem Stapellauf hölzerner Schiffe gesprochen und wenden uns jetzt der Ablaufvorrichtung für grössere eiserne Schiffe zu. Wenn auch die eisernen Segel- und Dampfschiffe durchweg mit einem Kiel gebaut sind, so fällt doch

die Anwendung des Laufens auf dem Kiel hier vollständig weg. Einerseits ist es der grösseren Gewichtsmasse dieser Schiffe wegen nothwendig, die Ablaufvorrichtung mit grösserer Sorgfalt und Sicherheit herzustellen, andererseits bietet der Kiel eines eisernen Schiffes wegen seiner geringen Auflagefläche gegenüber dem Holzkiel für den Ablauf keine Zweckmässigkeit, und so ist die Einrichtung für diesen Stapellauf eine andere und vollkommenere. Wie wir auf der Abbildung 300 sehen, ist die Pallung unterhalb des Kiels fortgefallen, ebenso die Bäume für die seitliche Abstützung. An ihrer Stelle befindet sich eine Schmierplanke, in dieser lagern die Gleithölzer und oberhalb dieser die der Schiffsform angepassten Stützhölzer. Zwischen Schmierplanke und Gleithölzer sind die Keile eingesetzt. Damit das Schiff, welches auch hier in schräger Ebene gestapelt steht, nicht vorzeitig ins Wasser gleiten kann, ist eine Haltevorrichtung angebracht, die in den meisten Fällen in der Anbringung eines Haltehebels besteht, welcher seinerseits wieder durch eine Hanfleine befestigt wird. Es werden nun die Keile angetrieben und das Schiff auf diese Weise langsam gelüftet (gehoben). Dieses Aufkeilen, welches von einer Reihe Schiffszimmerleute in rythmischem Takt besorgt wird und auf den Zuschauer recht effectvoll wirkt, dauert so lange, bis die unter dem Kiel befindliche Pallung los geworden ist und die obersten Pallklötze sich entfernen lassen. Das Schiff liegt nunmehr in seiner seitlichen Gleitlagerung und zum Ablauf klar. Nachdem das Zeichen hierfür nach voraufgegangener Taufe gegeben ist, kappen zwei mit scharfen Aexten versehene Leute die Hanfseile an dem Hebel und das Schiff gleitet dem Wasser zu. — Die Abbildung 301 zeigt uns einen grossen in der Ablaufhelling stehenden Dampfer. — Es mag hier noch erwähnt werden, dass auf einigen grösseren Werften das Kappen der Festhaltetrossen (dicke Taue) mit Hülfe einer Fallbeilvorrichtung geschieht. Eine weitere Haltevorrichtung besteht darin, dass die Gleithölzer mit der Schmierplanke an mehreren Stellen durch dünne Hanfstricke, welche durch Angbolzen geschoren werden, befestigt sind. Diese Zurrung (zurren = mit Tauen festmachen) wird dann im gegebenen Augenblick ebenfalls durch Beilhiebe gelöst.

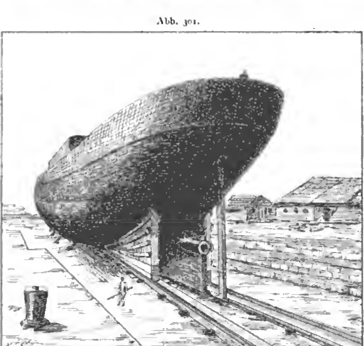
Abb. 300.



Ablaufvorrichtung für ein eisernes Schiff im Querschnitt.

Wir kommen nun zu der Ablaufvorrichtung, die bei ganz schweren Schiffskörpern, den Panzerschiffen, zur Anwendung kommt. In Anbetracht der ungeheuren Kosten, welche der Bau eines modernen Schlachtschiffes erfordert, ist die Arbeit für den Stapellauf solcher Schiffe eine ganz besonders umfangreiche und die Art der Ausführung eine derart sorgfältige, dass sie die absolute Sicherheit für den Schiffskörper gewährt. Finden wir für grössere Schiffe auf den Werften im Allgemeinen ein in keiner besonderen Weise fundirtes Terrain vor, auf welchem sich der Bau des Schiffes erhebt, so werden die schweren Bauten auf den Kaiserlichen Werften nur auf den dazu bestimmten Hellingen erbaut. Die Sohle einer solchen Helling bietet eine sichere

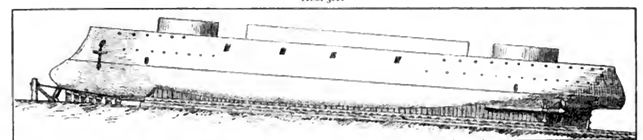
Abb. 301.



Grosser eiserner Dampfer in der Ablaufhelling, von hinten gesehen.

Bauunterlage auch für die schwersten Schiffskörper. Die Helling besteht analog der Anlage von Trockendocks aus einem Pfahlrost, über welchem eine Betonschicht ruht, auf der das für die Aufnahme der Granitplatten erforderliche Mauerwerk als Fundament für diese aufgeführt ist. Von einer theilweisen Terrain-Hebung oder -Senkung kann nicht die Rede sein, und so gestattet die Arbeit des Baues wie der Ablaufvorrichtung hier die grösste Genauigkeit. Die Abbildung 302 nun zeigt uns ein auf der Ebene der Helling zum Ablauf klar stehendes Panzerschiff. Zur besseren Erläuterung einer für solchen Ablauf erforderlichen Hemmvorrichtung fügen wir die Abbildung 303 bei. An beiden Holzpollern ist hier die schmiedeeiserne Welle angebracht, welche mit einem eisernen Hebelarm versehen ist zur Aufnahme eines schweren Gewichtsstückes. An dieser Welle sind weiter zwei eiserne Finger angebracht, über welche die Zugstangen, welche an den Gleithölzern befestigt sind, greifen. An der entgegengesetzten Seite der Welle befindet sich ein Hebelarm, welcher durch eine bewegliche Hemmvorrichtung gehalten wird. Sobald der mit einem Gewicht versehene parallel zur Welle liegende Hebel auf die Hemmung fällt, wird der grosse Hebel frei. Das Gewicht verursacht eine Drehung der Welle nach unten und auch die Zugstangen lösen sich aus den sie haltenden Fingern. Ehe wir jedoch der Bewegung des Schiffes, die nunmehr eintreten soll, folgen, wollen wir unsre Beachtung zunächst der Ablaufvorrichtung dieser schwersten aller Schiffskörper zuwenden.





Panzerschiff auf der Helling, zum Ablauf klar stehend.

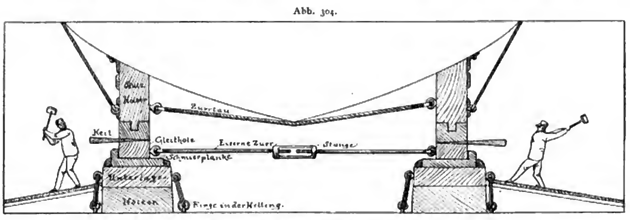
Abb. 303.

Hemmvorrichtung für grosse Schiffe. Vertikal- und Horizontalschnitt.

Mit grösster Sorgfalt werden hier die Schmierplanken gelagert, wobei besonders auf ihre parallele Lage zu einander und darauf Bedacht genommen wird, dass sie in ihrer Auflagerung keine merklichen Unebenheiten zeigen dürfen; die Gleithölzer würden im Fall ungenauer Auflage nicht gleichmässig tragen, was den Stillstand des bereits laufenden Schiffes herbeiführen könnte. Wie aus der Abbildung 304 ersichtlich, werden die Gleit- und Stützhölzer auch querschiffs durch eiserne Stangen, eiserne Plattenstreifen, Ketten oder Taue gut verbunden, so dass eine seitliche Verschiebung dieser Hölzer nicht stattfinden kann. Nachdem die obersten Pallklötze mit Hülfe des seitlichen Aufkeilens entfernt sind, werden die in unsrer Abbildung 305 ersichtlichen Sandsäcke fest unter den Vordertheil des Schiffes aufgekeilt. Gewöhnliche Säcke würden den äusserst grossen Druck, der auf dieselben kommt, nicht auszuhalten vermögen, und so sind diese aus bestem Segeltuch hergestellt. Das Anbringen dieser Sandsäcke hat den Zweck, im gegebenen Augenblick die erste Bewegung in die todte Gewichtsmasse des Schiffskörpers zu bringen. Für diesen Zweck sind an die verschiedenen Sandpallungen Leute geschickt, die in dem Augenblick, in welchem die Hemmvorrichtung ausgeschaltet wird, die Säcke durch Axthiebe zerschneiden. Der hart eingepresste Sand spritzt hervor und dem Schiff ist der erste Ruck zu seiner Fortbewegung gegeben. Als Reserveantrieb ist, falls das Schiff keine Bewegung verräth, ein Wasserdruckcylinder angebracht, der aber in den seltensten Fällen zur Anwendung gelangt. Erst langsam, dann in wachsender Geschwindigkeit gleitet der Koloss, in Folge der reibenden Gewichtsmasse Flammen erzeugend und in seinem unteren Theil in Dampfwolken gehüllt, dem Wasser zu. Hurrahs der Mannschaften und Zuschauer mischen sich in die Klänge der Musikkapelle. — Es gilt nun, das in mächtigen Wellenbergen dahin schwimmende

Schiff in seinem Lauf aufzuhalten. Für diese Maassregel ist das Schiff mit zwei aus seinen Bugklüsen (Oeffnungen für die Ankerketten) heraus hängenden Ankern versehen, die nun seitens der an Bord befindlichen Leute schleunigst ins Wasser gelassen werden müssen. „Fall Anker", ertönt das Commando, und rasselnd sausen die beiden Anker vor ihren Ketten in den Grund. Langsam aber energisch wird das Schiff in seinem Weiterlauf aufgehalten, um dann nach seiner Bauliegestelle verholt und demnächst eingedockt zu werden. Hier im Trockendock werden dann die noch am Schiffskörper in Zurrungen hängenden und festen Theile der Ablaufvorrichtung, die das Schiff mit ins Wasser genommen, entfernt, um aufbewahrt und theilweise bei einem ferneren Stapellauf verwandt zu werden. Das eben geschilderte Verfahren, das Schiff in seinem Lauf vor den Ankern zu stoppen, kann aber nur da angewandt werden, wo das Schiff einen genügenden Raum hat, um mehrere Schiffslängen auslaufen zu können, ohne der Gefahr ausgesetzt zu sein, am jenseitigen Ufer durch Böschung oder seichtes Wasser beschädigt zu werden.

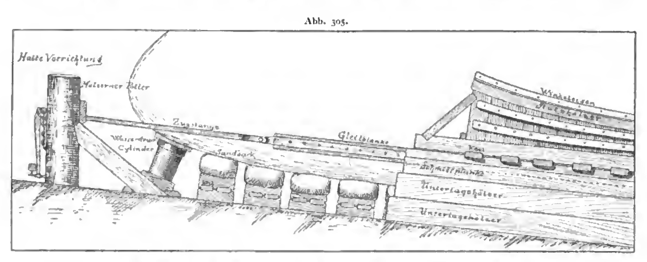
Abb. 304.



Ablaufvorrichtung für ein Panzerschiff im Querschnitt.

Anders gestaltet sich die Sache, wenn das Bauterrain, wie sehr häufig der Fall, an einem schmalen Fahrwasser oder einem Fluss gelegen ist, wo das Schiff, sobald es das Wasser erreicht, auch schon wieder im Lauf gehemmt werden muss. Wie immer wusste der Praktiker sich auch hier zu helfen, und wenn die Vorkehrungen oft recht originell waren, so haben sie sich doch stets als gut und zuverlässig erwiesen. Statt der an dem Bug des Schiffes hängenden Anker sehen wir in solchem Fall eine Kette aus den Bugklüsen hängen, die weiter zurück auf dem Bauplatz mit einem mächtigen eisernen Keil von ungefähr 3,00 m Länge bei 1 m Breite fest verbunden ist. Die Länge dieser Kette ist so bemessen, dass sie dem laufenden Schiff nur eine gewisse Strecke gestattet. Der Keil nun ist in seiner ganzen Länge zwischen einer Holzstapelung fest eingebaut, und diese Holzverpackung, die aus mehreren Lagen Balken besteht, ist seitlich noch durch in die Erde gesetzte Pfähle gut abgestützt und verbunden. Sobald das Schiff die ihm zugemessene Strecke gelaufen ist, wird die Kette steif und beginnt den Keil

Abb. 305.



Einzeltheile der Ablaufvorrichtung eines Panzerschiffes am Vordersteven und Bug.

mit ungeheurer Wucht durch seine Fesselung zu schleifen. Die Zumuthung einer solchen Titanenarbeit ist aber auch unserm Schiff zu viel; es steht, noch ehe der Riesenkeil durch den Engpass hindurchgepresst ist. — Mit Rücksicht auf den Materialverbrauch wird natürlich überall beim Bau der Ablaufvorrichtungen möglichst sparsam verfahren. Wenn nun auch die Kosten dieser Vorrichtungen für kleine Schiffe nur geringe sind, so steigern sie sich jedoch bei grösseren Schiffen in bedeutendem Maasse. So erfordert beispielsweise die Ablaufvorrichtung für ein Panzerschiff mittlerer Grösse so viel an Capital, dass man mit derselben Summe Geldes ein grösseres eisernes Segelschiff erbauen könnte. [4530]

Vorkommen und Entstehung der Quecksilbererze.

Von Dr. P. Krusch.

(Schluss von Seite 440.)

Die russischen Quecksilbervorkommen gehören zum Theil zu Europa, zum Theil zu Asien.

Die europäischen sind wenig bedeutend. Sie befinden sich bei Nikitoffka und Gavriloffka in von Thonschiefer überlagertem, carbonischem Sandstein. Es sind Zinnober-Imprägnationszonen mit von Zinnober ausgekleideten Spalten.

Unter den in Asien liegenden russischen Minen ist die von Ildekansk bei Nertschinsk im östlichen Sibirien besonders interessant.

Während ihrer Betriebszeit von 1759 bis 1853 coursirten von ihr in Europa die grauenerregenden Schilderungen von dem massenhaften Hinsterben der armen Verbannten in den Quecksilbergruben.

Thatsache ist, dass die Arbeit in Zinnobergruben, in denen kein freies Quecksilber auftritt, nicht gefährlicher ist, als in irgend einem andern Erzbergwerk. Und im Uebrigen waren in den sibirischen Gruben immer nur wenige Leute, und die auch nur mit Unterbrechungen beschäftigt.

Das Erz tritt in unbedeutender Menge in Gängen und Nestern in gelblich grauem Kalk zusammen mit Calcit und Quarz auf.

Die übrigen sibirischen Lagerstätten sind, von dem unsicheren Vorkommen in Kamtschatka abgesehen, im Goldminendistrict des Urals.

Es sind vom Wasser zusammengeschwemmte Geröllmassen, sogenannte Seifen, bei Beresowsk, Miask und Bogoslowsk, die ihren reichen Gold- und Zinnobergehalt einem Aufbereitungsprocess der Natur verdanken und in denen bisweilen Zinnoberstücke von $1^1/_2$ Pfund Gewicht gefunden werden.

In China soll nach Pumpelly in zehn von den achtzehn Provinzen Quecksilber vorkommen. Ausserordentlich reich sollen die von Richthofen erwähnten, wenig bekannten Lagerstätten von Kwei Chan sein, die China sogar in den Stand setzten, zeitweise Quecksilber auszuführen. In China hängt nämlich die Productionsmenge nicht wie in andern dem Weltverkehr erschlossenen Staaten von den jeweiligen bergmännischen Funden und dem Bedürfniss des Metallmarktes ab, sondern von der Zahl der Ueberschwemmungen und Seuchen, welche den Bergwerksdistrict heimsuchen.

Japan hat Zinnober in Trümern in vulkanischem Gestein. Eine Grube auf der Insel Hirado baute auf einem Imprägnationslager in carbonischen Sandsteinen.

Auf Borneo finden sich Erze einmal in Seifen, dann aber auch auf Gängen und als Imprägnationen in Schiefern und Sandsteinen, z. B. im Berge Tagora.

Im südwestlichen Asien ist noch Smyrna zu nennen mit Zinnober- und Antimonerzgängen und Persien mit Gold- und Zinnoberseifen. Hier findet sich auch Zinnober mit Quecksilber und Realgar in unbedeutender Menge im Basalt.

Australien kommt mit seinen unwichtigen Lagerstätten in Queensland kaum in Betracht.

In Afrika sind bis jetzt Quecksilbererze nur aus Algier bekannt. Bei Philippeville kommt Zinnober in eocänem Nummulitenkalk an der Grenze gegen Thonschiefer vor; bei Taghit und Palestro in Kreideschichten.

Amerika, welches in Folge seiner unerschöpflich scheinenden unterirdischen Schätze die übrigen Welttheile fast auf allen Gebieten des Montanwesens übertroffen hat, war auch Dank der reichen Quecksilberlagerstätten in Californien im Stande, in der Production vor den übrigen Vorkommen einen Vorsprung zu erlangen.

Obgleich die Hauptgruben Californiens erst vor ca. 50 Jahren entdeckt wurden, lieferten sie von 1850—1886 49312437 kg Quecksilber, d. i. so viel wie Almaden und Idria zusammen in derselben Zeit.

Sowohl Süd- als Nord-Amerika sind reich an Quecksilberlagerstätten.

Neben den südamerikanischen nicht erwähnenswerthen Vorkommen in Columbia, Ecuador, Bolivia, Chili, Brasilien und der Argentinischen Republik sind die heute allerdings unbedeutenden Lagerstätten Perus zu nennen, welche das Land in früherer Zeit zu einem der am meisten Quecksilber producirenden Gebiete machten.

Bedeutend waren die vier Districte Huancavelica, Yauli, Cerro de Pasco und Chonta.

Huancavelica lieferte früher fast so viel als Almaden. Nach Crosnier findet sich dort der Zinnober in von N nach S streichenden, steil westlich einfallenden jurassischen Schieferthonen, Conglomeraten, Sandsteinen und Kalksteinen. In der Nähe haben Granite, Porphyre und Trachyte die Schichten durchbrochen und Veranlassung gegeben zu Sinter absetzenden heissen Quellen.

Die berühmteste Grube Santa Barbara baut auf einem mit Zinnober imprägnirten Sandsteine. Das Quecksilbererz kommt mit Schwefelkies, Arsenkies, Realgar, Calcit und Baryt vor.

Yauli liegt in einem Andenthal nordöstlich von Lima. Hier setzen Zinnober und Schwefelkies führende Quarzadern in Schiefern und Sandsteinen auf. In der Nähe der Gänge sind heisse Schwefelquellen, die bedeutende Mengen von Schwefel absetzen.

Im Silberdistrict von Cerro de Pasco bei Cuipan kommt Zinnober in der Nähe von Granit und trachytischen Laven vor.

Bei Chonta in den Westanden hat man es mit einem Lager von Thon, Sand, Schwefelkies und Zinnober zu thun, welches als Liegendes von Zinnober imprägnirten Sandstein haben soll.

Ehe ich zu den für den Quecksilberbergbau so bedeutenden Lagerstätten von Mexico und Californien übergehe, will ich erwähnen, dass Zinnober im Sande vieler nordamerikanischer Flüsse und Seen gefunden worden sein soll, und dass das gediegene Kupfer am Lake Superior etwas Quecksilber enthält.

In Mexico sind Guadalcázar und Huitzuco die berühmtesten Orte.

Bei Guadalcázar treten Kalke mit zwischengelagerten Schieferthonen von vielleicht cretaceischem Alter auf. Der Kalk ist von einem unregelmässigen Netzwerk von Zinnobergängen durchzogen und von kleinen Erznestern erfüllt. Gewöhnlich ist das Lager durch eine Gypshülle vom unhaltigen Nebengestein getrennt. Calcit, Flussspat und gediegener Schwefel sind die Begleitmineralien des Zinnobers.

Die Umgegend von Huitzuco besteht aus metamorphischen Schiefern und Kalksteinen mit sehr gestörten Lagerungsverhältnissen, welche auf Granit aufliegen. Zinnober tritt in Nestern, Lagern, seltener in Gängen auf. Gangmineralien sind Quarz und Gyps.

Mit Californien beginnt die Gruppe derjenigen Quecksilbervorkommen, bei denen der Zinnoberbildungsprocess noch fortdauert, und die uns in Folge dessen zeigen, wie eine Quecksilberlagerstätte entstehen kann.

In diesen Gebieten durchbrechen heisse Quellen mit zum Theil in den prächtigsten Farben schillernden Sinterbildungen in grosser Zahl die Schichten und verleihen durch ihre hoch emporsprudelnden Wassermassen der Landschaft ein eigenartiges Gepräge.

Der Zinnober Californiens, der den Indianern schon längst bekannt war und von ihnen als Farbe benutzt wurde, hatte 1824 und 1835 bei Neu-Almaden das eigenartige Schicksal, dass man ihn für ein Silbererz hielt und als solches zu verhütten suchte. Erst 1845 erkannte ihn Andreas Castillero als Schwefelquecksilber.

Die nördlichsten Gruben des Gebietes liegen im Clear Lake-District, welcher durch Lavadecken, Vulcan-Kegel, Borax-Seen und heisse Mineralquellen ausgezeichnet ist.

Die vorkommenden Sedimentgesteine gehören dem Neocom, der oberen Kreide (Chico) und dem Eocän (Téjon) an.

Die Borax-Seen und die heissen Quellen hängen ebenso wie die Vorkommen von Zinnober und gediegenem Schwefel mit Basalteruptionen zusammen.

Die „Sulphur-Bank" ist ein derartiges Basaltgebiet mit heissen Solfataren.

In zum Neocom (Knoxville) gehörigen, stark metamorphosirten Sandsteinen haben sie in bedeutender Tiefe Zinnober abgesetzt; die oberen Sandsteinlagen und die unteren Schichten des verwitterten Basaltes sind mit einem Gemenge von Zinnober und Schwefel imprägnirt; die obersten Basaltschichten enthalten nur Schwefel, der sich auch heute noch durch Oxydation des in den Quellen enthaltenen Schwefelwasserstoffs abscheidet.

Quarz, Chalcedon, Calcit, Pyrit und Markasit begleiten den Zinnober.

Im Knoxville-District sind es vom Basalt durchbrochene Neocomschichten, die rund um den Basalt herum Quecksilberlagerstätten enthalten.

In der Redington-Grube sind zwei mit Zinnober ausgefüllte Spalten. — An einer Stelle entweichen Solfataren-Gase.

Borax führende Mineralquellen sind häufig.

Die in demselben District liegende Californien-Grube förderte früher viel Metacinnabarit.

Der Neu-Idria-District liegt um eine der höchsten Kuppen der Coast Ranges (Küsten-Gebirge) am südlichen Ende der Mt. Diablo-Kette.

Der obere Theil der Berge besteht aus metamorphosirten Knoxville-Gesteinen (Neocom), an der nordöstlichen Flanke legen sich obere Kreide (Chico) und Eocän (Téjon) an.

Die Lagerstätte besteht in Zinnober-Gängen und -Gangsystemen und in Imprägnationszonen meist in Neocom-Schichten. Neben dem genannten Erz kommen Schwefelkies, Quarz und Bitumen vor. Zehn Meilen von den Gruben entfernt finden sich kalte Schwefelquellen.

Der Neu-Almaden-District ist der reichste in ganz Californien. Ueber metamorphosirten Gesteinen liegen stark gefaltete miocäne Sandsteine, die von einem Rhyolith, dem einzigen in ganz Californien, durchbrochen worden sind. Der Zinnober mit Schwefelkies, Markasit, Quarz und Calcit ist an eine Menge von Spalten gebunden, von welchen aus die Erzführung noch ein Stück den Klüften des Nebengesteins folgt.

Sechs Meilen vom Comstock Lode, dem berühmtesten und mächtigsten bekannten Silbererzgange, entfernt liegt das Gebiet der Steamboat

Springs. Der Granit ist hier überlagert von Jura, Trias und jungvulkanischen Laven, Andesiten und Basalten. Den letzteren verdanken die den Siedepunkt erreichenden Quellen ihre Entstehung, die je nach der Zusammensetzung sich entweder Chalcedon- und Carbonatbecken gebildet haben oder den Granit nur zersetzten und zugleich Schwefel und Zinnober abschieden. Die Quecksilbererzmenge in den momentan nicht in Betrieb befindlichen Gruben soll bedeutend sein.

Auch bei Oathill sind viele Bergwerke. Die dortigen Gesteine gehören serpentinisirtem Knoxville (Neocom), Andesiten und Basalten an.

Bei Lidell ist heute noch eine heisse Quelle in Thätigkeit.

Die Hauptgrube Oathill baut auf einer Lagerstätte in fast horizontalem Sandstein mit unter 45° einfallenden Gängen, von denen aus sich das Erz namentlich in die Schichtungsklüfte zieht.

Great Western und Great Eastern haben Zinnobererz in Serpentin und unverändertem Sandstein, welches auf Great Eastern bis zu einer Tiefe von 450 Fuss verfolgt wurde.

Andere mit heissen Quellen in directem Zusammenhang stehende Quecksilberlagerstätten sind in Neu-Seeland.

Zwei warme Schwefelquellen nehmen ihren Weg durch Sandstein und haben ihn mit Zinnober und Quecksilber imprägnirt.

In einer $^1/_4$—$^1/_2$ Zoll mächtigen Spalte, die von Thermenwasser erfüllt ist, sind die Wände mit schwarzem Quecksilbererz, Schwefel und Quecksilberkügelchen bedeckt.

Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass Des Cloiseaux auf Island im Bassingestein des Grossen Geysers Zinnober und gediegenes Quecksilber fand. Bunsen hält allerdings dies Vorkommen von Quecksilber für zufällig.

Entstehung der Quecksilberlagerstätten.

Bei allen Erzlagerstätten handelt es sich zunächst darum, ob die sogenannten Lager gleichzeitig mit ihrem Muttergestein entstanden sind oder später.

Eine gleichzeitige Entstehung haben wir z. B. bei den Fahlbändern (Erz führenden Zonen) in den archäischen Schiefern und beim Mansfelder Kupferschiefer.

Für diese Vorkommen ist charakteristisch, dass der Erzgehalt immer denselben Schichten folgt und nie über die Grenzen derselben in ältere oder jüngere Formationsglieder hinüberspringt. Diese Bedingung wird von den Quecksilberlagerstätten nicht erfüllt. Gewöhnlich ist allerdings eine bestimmte Schicht bevorzugt, sei es nun, weil sie besonders bitumenreich oder besonders porös ist. Doch geht die Erzimprägnation dann auch noch in andere Schichten hinein.

Am häufigsten findet man Spaltensysteme, die gewöhnlich mit Erz gefüllt sind und von denen auch die Zinnoberführung im Nebengestein ausgeht. Das Erz folgt den kleinen Gesteinsklüften und ist am reichsten in der Nähe der Hauptspalten.

Diese Eigenschaften lassen auf eine nachträgliche Infiltration schliessen, die bei dem eigenthümlichen Gebundensein der Quecksilbervorkommen an Vulkane zur Entstehung der letzteren in inniger Beziehung stehen muss. Als vermittelnde Kräfte können dabei nur in Frage kommen Exhalationen und heisse Wasser.

Das seltene Auftreten des Zinnobers in Kratern und die Häufigkeit der Thermen in der Nähe der Quecksilbergruben legen die Entstehung durch heisse Quellen nahe.

In diesem Falle musste das Quecksilber als Zinnober gelöst gewesen und später niedergeschlagen worden sein. Dafür sprechen einmal die in der Natur vorkommenden gewaltigen Zinnobermengen und zweitens die Eigenschaft des Quecksilbers, bei einer Fällung als Schwefelverbindung aus einer Salzlösung nicht die rothe, sondern die schwarze Modification des Schwefelquecksilbers zu bilden.

Der Löslichkeit des Zinnobers im Thermenwasser steht nach der Zusammensetzung dieser Mineralquellen auch nichts im Wege. Die Wasser enthalten stets Soda (Na_2CO_3) und Schwefelwasserstoff (H_2S). Beide Stoffe bilden bei hoher Temperatur Schwefelnatrium, einen Körper, der die Eigenschaft besitzt, mit Zinnober eine farblose Lösung zu bilden. Das im Wasser enthaltene Natriumcarbonat vermindert die Löslichkeit; kohlensaures Ammon hebt sie ganz auf, aber nur bei Temperaturen unter 145°.

Wenn man bei den heute noch Zinnober absetzenden Thermenwässern trotzdem kein Quecksilber in den entnommenen Proben findet, so liegt das daran, dass das Wasser kohlensaures Ammon enthält. In grösseren Tiefen war die Temperatur höher als 145°, und das Wasser war im Stande, Zinnober zu lösen. Mit dem Sinken des Druckes und damit auch der Temperatur in der Nähe der Tagesoberfläche kam die fällende Kraft des kohlensauern Ammons zur Geltung und der Zinnober wurde abgeschieden, ohne die Tagesoberfläche zu erreichen.

Beschleunigt wurde die Zinnoberfällung durch freien Schwefelwasserstoff und vorhandene bituminöse Stoffe. Daraus erklärt sich auch, dass an Bitumen reiche Schichten, wie z. B. die Skonzaschiefer in Krain, bei der Imprägnation bevorzugt wurden. Sogar in Almaden scheinen die schwach bitumenhaltigen Sandsteine etwas reicher zu sein als die an Bitumen freien.

Diese Thermaltheorie lässt es auch erklärlich erscheinen, dass hauptsächlich Sandsteine, Conglomerate, Breccien und zerklüftete Kalke und

Dolomite bei der Bildung der Lagerstätten in Betracht kamen. Die Lösung drang leichter in die Poren und Klüfte als zwischen die eng bei einander liegenden Partikelchen, z. B. eines dichten Thonschiefers.

Ebenso erklärt sich das Auftreten des Zinnobers als Bindemittel zerbrochener Gesteinsmassen und als Gangausfüllung, sowie auch seine Vergesellschaftung mit Schwefel, Kalkspat und Gyps.

In den meisten Fällen spricht nichts dafür, dass die Thermen erst Gesteinstheilchen auflösten, ehe sie an deren Stelle den Zinnober absetzten. Die bei Almaden erwähnten Quarzitgerüste würden freilich auf einen derartigen Verdrängungsprocess schliessen lassen.

Hierher gehört auch die Groddecksche Theorie über den Avala-Berg bei Belgrad. Groddeck fand in Zinnoberstücken der dortigen Lagerstätten die Maschenstructur des Serpentins; auch dessen faserige Textur glaubte er an Theilen der Gangmasse zu erkennen und schloss daraus, dass die Thermen den Serpentin aufgelöst hätten, um ihn durch Zinnober, Quarz und Carbonate zu ersetzen.

Woher das in den Thermen enthaltene Quecksilber stammt, lässt sich nicht mit Gewissheit sagen. Jedenfalls muss es aus sehr tiefliegenden Schichten herrühren, welche von den Wassern durchflossen werden.

Die geringe Menge des vorhandenen gediegenen Quecksilbers scheint durchweg secundär zu sein. Aus ihm hat sich erst ein Theil des Metacinnabarites gebildet.

Mit absoluter Genauigkeit lässt sich das Alter der Quecksilberlagerstätten nicht bestimmen. Da die heissen Quellen fast bei allen Lagerstätten aber mit Ausbrüchen von Trachyten, Rhyolithen und Basalten zusammenhängen und da diese jungvulkanischen Gesteine zum Theil selbst Zinnober führen, kann man wohl annehmen, dass die meisten Quecksilbervorkommen tertiären oder posttertiären Alters sind. [4521]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Räthsel des Kuckuckslebens haben auch in den letzten Jahren die Ornithologen beschäftigt und im Besonderen haben sich der französische Vogelkundige X. Raspail und Dr. E. Rey in Leipzig bemüht, mehrere die Brutpflege dieses merkwürdigen Vogelgeschlechts und seine abweichenden Instinkte betreffenden Punkte aufzuklären. Von Raspails Beobachtungen gaben wir in *Prometheus* Nr. 314 Nachricht. Rey hat seiner werthvollen Uebersicht: „Altes und Neues aus dem Haushalte des Kuckucks" mehrere neue Arbeiten im *Journal für Ornithologie* und in der *Ornithologischen Monatsschrift* folgen lassen, woraus das Folgende im Wesentlichen entnommen ist. Man erinnert sich, dass eine Zeit lang unter den Vogelfreunden der Glaube herrschte, das Kuckucksweibchen sei im Stande, in jedes beliebige Nest solche Eier zu legen, die sich in der Färbung und Zeichnung von denen der Pflegeeltern garnicht unterschieden. Es sähe sich die im Neste befindlichen Eier an und bringe durch einen mystischen Vorgang, eine Art „Versehen", jedesmal ähnliche, wenn auch meist etwas grössere Eier zu Stande, so dass die Pflegeeltern völlig getäuscht würden und die fremden Eier für eigene hielten. Eine andere der Aufhellung bedürftige Frage war noch die, ob der Vogel sein Ei direct ins Nest legt oder an die Erde und es dann erst ins Nest trägt. In einem Umkreise von nicht mehr als 2 km um Leipzig ermittelte Dr. Rey 1893 nicht weniger als 70 Nester, die mit Kuckuckseiern belegt waren, wovon 58 Stück (= 83 %) die Nester des rothrückigen Würgers *(Lanius collurio)* waren. In diesem Jahre wurden nur 5 schon früher in dieser Gegend beobachtete Weibchen wahrgenommen, während gleichzeitig 8 für diese Gegend neue Kuckucksweibchen festgestellt wurden. Rey konnte vier neue Paare von Pflegeeltern verzeichnen, so dass das Naturgleichgewicht im Allgemeinen gesichert erschien. Die frischen Ankömmlinge wurden an ihren Eiern erkannt, denn Dr. Rey hat sich überzeugt, dass im Gegensatze zu der eben erörterten phantastischen Ansicht, wonach die Kuckucksweibchen im Stande sein sollten, jede für den gegebenen Fall passende Zeichnung hervorzubringen, vielmehr jedes Weibchen seine ihm eigenthümliche und beständige Eierfärbung besitzt. Jeder Kuckuck kehrt also neuerlich zu der nämlichen Oertlichkeit zurück und legt seine Eier ausschliesslich in die Nester derjenigen besonderen Vogelarten, in denen er selbst oder seine Ahnen die erste Pflege genossen haben. In dieser Weise kann nicht allein die Herkunft jedes Eies in einem begrenzten Bezirk festgestellt werden, sondern auch die von einem bestimmten Weibchen untergebrachte Eierzahl kann mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden.

Diese jährliche Aufnahme der Kuckucksbevölkerung einer bestimmten Gegend scheint demnach zu ergeben, dass die jungen Kuckucke im Allgemeinen nicht zu ihrem Geburtsorte zurückkehren, um dort ihre Nachkommenschaft zu sichern, oder dass, wenn sie zurückkehren, es ihnen nicht gelingt, ihre Eier dort unterzubringen, weil sie von den Eltern von dannen getrieben werden. Die Beweise für diese Ansicht gehen theilweise von der Thatsache aus, dass die Zahlen annähernd für jede Oertlichkeit beständig bleiben, und andererseits von der Annahme, dass die Eier der Tochter-Kuckucke den mütterlichen zwar ähnlich, aber nicht völlig gleich ausfallen werden. Es hat sich nun herausgestellt, dass die für eine Oertlichkeit muthmaasslich neuen Eier in der Regel einen total verschiedenen Typus darbieten denjenigen gegenüber, welche von Vögeln der Nachbarschaft herrühren.

Es möchte übrigens scheinen, dass die Kuckucke viel fruchtbarer sind, als gewöhnlich angenommen wird, sofern das Weibchen von Mitte Mai bis Mitte Juli einen Tag um den andern ein Ei ablegt. Gelegentlich hat man auch bemerkt, dass tüchtige Weibchen Tag für Tag ein Ei legten, aber das dauerte in der Regel nur eine gewisse Zeit und ist überhaupt ein seltenes Vorkommniss. Solche Fälle können in der Regel auf besondere Vögel bezogen werden, welche eine Tendenz zeigen, Colonien zu begründen, wie dies von einem südamerikanischen Kuckuck, dem sogenannten Madenfresser *(Crotophaga)* bekannt ist, der dem Rindvieh das Ungeziefer vom Leibe liest.

Es ist erzählt worden, dass man bei einer Gelegenheit einen männlichen Kuckuck beobachtet habe, der sich laut schreiend von einem Würgerneste erhob und von

einem der erzürnten Nesteigenthümer (ob dem Weibchen oder Männchen konnte nicht festgestellt werden) verfolgt wurde, bis beide Vögel aus dem Gesichtskreise des Beobachters verschwunden waren. Der ganze Vorgang machte den Eindruck, als wenn das Männchen die Jagd absichtlich hervorgerufen hätte, um seinem Weibchen inzwischen Gelegenheit zu verschaffen, sein Ei ungestört in das Nest zu bringen. Am vorhergegangenen Tage war dieses Nest noch leer gefunden worden, um 3 Uhr Nachmittags, als die Verfolgung begann, enthielt es ein Würgerei, bei einer dritten Untersuchung fand sich ein dazu gelegtes Kuckucksei. Als einen neuen Beweis zur Stütze der Behauptung, dass das Kuckucksweibchen sein Ei erst an die Erde legt, um es nachträglich in das von ihm ausgewählte Nest zu bringen, berichtet Dr. Rey einen Fall, in welchem ein Kuckucksei mit rother Erde gleich derjenigen in unmittelbarer Nachbarschaft des Nestes beschmutzt angetroffen wurde.

Was nun die viel erörterte Thatsache betrifft, dass die in den Nestern verschiedener Vögel gefundenen Kuckuckseier unter sich eine grosse Verschiedenheit der Färbung und Zeichnung zeigen, während sie im Allgemeinen mit der Färbung der Eier dieser ihrer Wahlnester harmoniren, so deutet Dr. Rey darauf hin, dass zunächst die Eier der Pflegevögel selbst in ihren Färbungen und Zeichnungen stark abändern. So zeigen denn auch aus Nestern des rothrückigen Würgers genommene Kuckuckseier eine weit aus einander gehende Verschiedenheit in der Färbung, welche aber nicht grösser ist, als die jener Würgereier selbst. Andererseits bieten Kuckuckseier aus den Nestern der Zaunkönige, ebenso wie die eigenen Eier derselben, eine grosse Gleichförmigkeit der Färbung dar. Als eine Erklärung dieser Thatsachen ist hingestellt worden, dass diese Veränderlichkeit der Natur des Futters zuzuschreiben sei, mit welchem diese Thiere aufgezogen wurden. Beim Würger handelt es sich um eine gemischte Diät, die aber doch von derjenigen des Zaunkönigs nicht gar so verschieden ist. Um dieser Theorie eine Begründung zu sichern, hat man weiter angenommen, dass die eierlegenden Kuckucksweibchen absichtlich immer Nester derselben Arten, in denen sie aufgezogen wurden, für ihre Brut wählen. Daher sei es denn gekommen, dass jede Art von Wirthen gleichsam eine besondere Kuckucksrasse aufziehe, deren Eier später eine grosse Verschiedenheit von anderen darböten, wenn das Futter, mit welchem sie von den Pflegeeltern ernährt wurden, sehr verschiedenartig war, und eine grosse Gleichmässigkeit, wenn es sich immer gleichblieb. Diese Theorie mag noch sehr weit von ihrer sicheren Begründung entfernt sein, immerhin bedeutet sie einen Fortschritt gegen die Auffassung, dass das Kuckucksweibchen gleich dem Taschenspieler, der aus derselben Flasche jedes verlangte Getränk giesst, auch jede im Moment erwünschte Eiersorte hervorzaubern könne. ERNST KRAUSE. [4535]

* * *

Die Entwickelung des Affenstammes. In einer dänisch geschriebenen Abhandlung über brasilianische Affen, welche 1895 in Kopenhagen erschienen ist, hat Herr Heruli Winge eine Betrachtung über die körperliche Entwickelung des Affentypus eingeschaltet, aus der Nachstehendes von allgemeinerem Interesse ist. Die Affen erheben sich ursprünglich über die Stufe der Insektenfresser durch besondere Gliedmaassen-Verbesserungen, die sie durch Kletterübungen erlangen. Selbst die am meisten dem Baumleben angepassten Insektenfresser, als welche man die Spitzhörnchen oder Tanas *(Cladobatiden)* betrachten kann, bewegen sich in den Wipfeln mehr durch Laufen und Springen als durch wirkliche Kletterkünste. Bei den Affen geschieht das Klettern in ganz anderer Weise. Sie ergreifen mit ihren Händen und Füssen die Aeste, umklammern sie fest, und ihre Glieder, besonders die Arme, erheben den Körper und ziehen ihn vorwärts. Die Finger und Zehen umspannen die Aeste und vollbringen in dieser Weise die Arbeit, welche bei den niederen Thieren wesentlich den Krallen zufällt. Weil nun die Krallen nicht mehr als Kletterhaken in Anspruch genommen werden, bilden sie sich zurück und werden allmählich Fingernägeln ähnlich, welche die Endglieder bedecken, die an sich durch den Druck auf die Finger und Zehen beim Klettern mehr abgeplattet werden. Um die Greifkraft der Hand und des Fusses zu erhöhen, entfernt sich der Daumen und die grosse Zehe von den anderen Endgliedern und wird mehr und mehr denselben gegenüberstellbar. Zu gleicher Zeit nehmen Daumen und grosse Zehe an Kraft und Grösse zu, während die Stellungen ihrer Gelenke sowohl als auch die Formen der Knochen sich dementsprechend umbilden. In den Anstrengungen der Arme und Beine, eine grössere Freiheit der Bewegungen zu erlangen und ihre Kraft nach den verschiedensten Richtungen zu entfalten, werden die Glieder vom Rumpfe unabhängiger. Die Schenkel und Oberarme halten sich weniger eng an den Seiten des Thieres und werden nicht länger durch Einschliessung in das Rumpf-Körperfell beengt. Mit dieser Befreiung der Glieder erwerben die Bewegungsmuskeln Abänderungen. In den Armen nehmen der obere und untere Grätenmuskel sowie der untere Schulterblattmuskel an Kraft und Entwickelung zu und bringen eine bedeutende Veränderung in der Form des Schulterblattes hervor. Der Deltamuskel zeigt seine zunehmende Kraft, indem er das Schlüsselbein veranlasst, sich kräftiger zu entwickeln. Von den Beinmuskeln sind es besonders die Gesässmuskeln und der innere Hüftbeinmuskel, welche die auffälligsten Gestaltveränderungen der Knochen, an denen sie befestigt sind, hervorrufen. Da die Vorderglieder weniger als Stützen des Körpers in Anspruch genommen werden, verlieren die Schulterblätter die nahezu senkrechte Stellung, welche sie aus mechanischer Nöthigung bei den meisten Erdthieren einnehmen. Um den Gliedmaassen eine freiere Bewegung zu gestatten, bewahren die Gelenke entweder die für die Insektenfresser charakteristische Gelenkform oder werden noch freier, besonders an Arm, Hand, Fingern und Zehen. Gleichzeitig werden Speiche und Elle gegenseitig freibeweglicher, während die letztere ihre Verbindung mit dem Handgelenk löst. Die Mittelhandknochen verdünnen sich etwas, werden schliesslich klein und flach, ihre Gelenkverbindung mit den inneren Enden der Fingerknochen nähert sich der eines Kugel- und Pfannen-Gelenks. Die beiden kleinen Erbsenbeine an jedem Mittelhandknochen verschwinden und die Furchen der letzteren, auf denen sie sich bewegten, ebenfalls. Je mehr Abwechselung die Bewegungen eines Gliedes erlangen, desto weniger Kraft wird in jeder einzelnen ausgeübt. Die Muskeln des Gliedes werden daher mehr gleichmässig entwickelt, keiner wächst auf Kosten der anderen, und die Knochen erhalten keine hervorspringenden Leisten. Zwei der bei den meisten Thieren am häufigsten und mit grösster Kraft ausgeführten Bewegungen, die einfachen Einbiegungen des Ellenbogen- und Knöchel-Gelenks, werden nun weniger häufig. Es verlieren daher der dreiköpfige Armmuskel und der zweiköpfige Wadenbeinmuskel ihr Uebergewicht

über die anderen Muskeln, und der Ellenbogen-Fortsatz wie auch das Fersenbein zeigen eine Tendenz zur Rückbildung. Ganz im Gegensatz zu Dem, was bei der Ueberzahl der laufenden und springenden Thiere vor sich geht, werden bei den Affen die Arme von grösserer Wichtigkeit als die Beine, weil sie eben bei echten Kletterübungen am meisten gebraucht werden. Die verlängerten Arme zwingen den Körper, bei der Fortbewegung eine mehr und mehr aufrechte Stellung anzunehmen, so dass, wenn die Arme sehr lang geworden sind, ein Gehen auf allen Vieren so schwierig ist, dass es gänzlich aufgegeben wird und der Körper sich zuletzt auf den hinteren Gliedmaassen im Gleichgewicht erhält. Nach Aufzählung der Umwandlungen, welche in anderen Theilen des Körpers, namentlich in den Wirbeln, im Schädel und Gebiss, vor sich gehen, ordnet Winge die Gruppe der Primaten je nach ihrer grösseren oder geringeren Annäherung an die Stammform der Insektenfresser zu einer Gruppe, in welcher die Menschenaffen nicht die von den unteren Stufen entferntesten Glieder bilden. *(Science.)* [4490]

* * *

Eine neue Anwendung von Nickelstahl. In Amerika wird Nickelstahl jetzt mit Vortheil zur Herstellung von Sägeblättern für Warm- und Kaltkreissägen verwandt. Um nur einige Beispiele für die Güte des neuen Materials anzuführen, sei erwähnt, dass man mit einer derartigen Nickelstahl-Kreissäge von 1854 mm Kreisdurchmesser, die 1300 Umdrehungen in der Minute machte, in 30 Secunden einen 610 mm dicken Eisenblock durchgesägt hat. Mit einer anderen Kreissäge von 1372 mm Kreisdurchmesser konnte man bei gleicher Tourenzahl in 10 Secunden ein 317 mm dickes kaltes Eisenstück durchschneiden. Mit einer Warmsäge von 1612 mm Durchmesser war man endlich im Stande, bei 1300 Umdrehungen in der Minute in 4 Secunden ein 254 mm dickes Gussstück zu durchsägen. [4436]

* * *

Hebung des Landes um die Hudson-Bay. Der canadische Forscher Robert Bell, der erst jüngst durch die Entdeckung eines neuen grossen, in die Hudson-Bay mündenden Stromes (Bell River) von sich reden machte, hat auf der in den letzten Decembertagen v. J. in Philadelphia abgehaltenen Jahresversammlung der Geologischen Gesellschaft von Amerika einen Vortrag über „Beweise einer Hebung des Landes um die Hudson-Bay“ gehalten. Die Beweise für diese Erscheinung hat Bell in solcher Zahl und solcher Vielseitigkeit gesammelt, dass seine Behauptung nirgends Widerspruch oder Unglauben gefunden hat. Folgende Angaben Bells sind dabei von besonderem Interesse: Alte Strandlinien und Strandterrassen finden sich über dem heutigen Wasserspiegel, besonders an der Ostküste der Bay, Linien von Triftholz über den höchsten gegenwärtig erreichten Flutmarken. Inseln nahe der Küste sind innerhalb der Periode des Menschen mit dem Ufer verwachsen und zu Halbinseln geworden, Salzwassersümpfe sind ausgetrocknet, Flussmündungen versandet, neue Inseln und Sandbarren in historischer Zeit entstanden. Die Vegetation an der Küste, Sumpfpflanzen, Buschwerk, Pappeln, Tannen, ringt sich zu immer höherem Wachsthum auf. Alte Eskimowohnungen und andere Reste von menschlicher Thätigkeit, deren Schauplatz sicher der einstige Strand war, liegen jetzt in beträchtlicher Höhe über dem Meere. Abgestorbene Muscheln, die sich in dem Sande und dem Lehm der Bodenoberfläche finden, haben ein verhältnissmässig frisches Aussehen, als hätte das Meer sie vor relativ kurzer Zeit dort hinterlassen, und Ablagerungen aus tiefer See von ziemlich junger Vergangenheit liegen jetzt hoch über dem Meeresniveau. Von Walfischen, die sich nie in allzu flaches Wasser wagen, haben sich Knochen in der heute seichten Hudson-Bay gefunden. Da auch in dem nordwestlichen Gebiet der Hudson-Bay sowie an der Ostküste von Labrador ähnliche, nicht zu missdeutende Thatsachen es gezeigt haben, so ist es zweifellos, dass das ganze Gebiet um die Hudson-Bay einschliesslich der Halbinsel Labrador in allmählichem Aufsteigen aus dem Meere begriffen ist. E. [4498]

* * *

Anwendung des Berylliums in der elektrischen Technik. Nach dem *Journal des Inventeurs* verspricht dieses, von den Franzosen Glacinium genannte, Erdmetall über kurz oder lang in der elektrischen Industrie eine bedeutende Rolle als theilweiser Ersatz des Platins zu erringen. Sein Atomgewicht beträgt 9,1, sein spec. Gewicht 2,0, seine Zugfestigkeit übertrifft die des Eisens und seine Geschmeidigkeit diejenige des Silbers, seine Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom ist grösser als die des Kupfers, sein Gewicht kleiner als das des Aluminiums. Sein Kaufwerth wird etwa 160 Mark für 1 kg betragen, also den zehnten Theil des gleichen Gewichts Platin und $^1/_{100}$ des gleichen Volums dieses Metalles. [4544]

BÜCHERSCHAU.

Klasen, Ludwig, Ing. *Die Blitzableiter in ihrer Konstruktion und Anlage.* Zum Gebrauche für Baubehörden, Feuerversicherungsanstalten, Bauherren, Architekten, Ingenieure, Baumeister, Bauunternehmer, Bauhandwerker, Schlosser, Kupferschmiede und technische Lehranstalten. Mit 66 Figuren. 2. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. Dresden, Gerhard Kühtmann. Preis 2,80 M.

Das vorliegende Buch ist mit grosser Sachverständniss geschrieben und das Verständniss durch viele dem Texte eingefügte Abbildungen in hohem Masse erleichtert, so dass die praktische Anwendung auch dem weniger Gebildeten keine nennenswerthe Schwierigkeit machen dürfte. Dieser Umstand ist deswegen von grossem Vortheil, weil zuverlässig wirkende Blitzableiter billiger hergestellt werden können und daher eine allgemeinere Verbreitung finden. Aus dem Inhalte dieses sehr empfehlenswerthen Buches erwähnen wir nur Folgendes: Vorbemerkungen über Elektricität, Gewitter und Blitzableiter, Zunahme der Blitzgefahr, Wirkung des Blitzableiters und schützender Wirkungskreis, Construction des Blitzableiters, Untersuchung desselben, Beispiele zur Anordnung der Blitzableiter, Statistisches, Vorsicht gegen Blitzschlag und Rettungsversuche an den vom Blitz getroffenen Personen. Wir wünschen diesem Werkchen eine möglichst grosse Verbreitung. Bu. [4526]

* * *

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Elfter Band. Langenbeck bis Mauri. Lex.-8°. (1076 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geh. 10 M.

Die fünfte Auflage des grossen Meyerschen Konversations-Lexikons fährt fort, in rascher Folge zu erscheinen. Der zur Zeit vorliegende elfte Band enthält wieder eine Fülle von interessanten Artikeln, die zum Theil reich illustrirt sind. Für die vielen Farbendruckafeln, durch welche einzelne der früheren Bände sich auszeichnen, hat das Material des vorliegenden elften Bandes, wie es scheint, keine Veranlassung gegeben. Dagegen ist dieser Band besonders reich an Städteplänen und Karten (London, Leipzig, Lübeck, Lyon, Livland, Madagascar u. a. m.). Sehr zahlreich sind die Holzschnitte im Text so wie auf besonderen Tafeln. Von letzteren seien die Charakterbilder einzelner Bäume, wie Lärche und Linde, hervorgehoben. Von technischen Artikeln nennen wir die hübschen Abhandlungen über Leuchtgasbereitung, Luftpumpen, Luftschifffahrt, Magnetismus, Lokomotiven und Lokomobilen, welche sämmtlich reich illustrirt sind. Sehr interessant ist ferner auch der Artikel Lithographie, dem eine farbige Tafel beigegeben ist, die den Buntdruck vortrefflich erklärt. Der Naturwissenschaftler findet in diesem Bande auch mancherlei, was ihn interessiren wird. Abgesehen von den schon genannten Artikeln Lärche und Linde sind noch eine ganze Anzahl kleinerer botanischer und zoologischer Artikel vorhanden. Besonders hübsch ist ferner eine Schilderung der neueren Beobachtungen am Planeten Mars. Diesem Artikel ist eine sehr gut ausgeführte Tafel nach den Zeichnungen von Schiaparelli und Brenner beigegeben. Wir schliessen mit dem Wunsche, das grossartige Werk, welches sicher beanspruchen darf, als ein hervorragender Factor für die Bildung des deutschen Volkes angesehen zu werden, in nicht zu ferner Zeit vollendet vor uns liegen zu sehen. WITT. [4576]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. Mit besonderer Rücksicht auf die mikroskopischen Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln, technischen Produkten, Krankheitsstoffen etc. etc. Herausgegeben von G. Marpmann. Erster Band. gr. 8° (390 S.). Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis 10 M.

Cracau, Johannes, Chem. *Ein Beitrag zur Licht-Theorie*, zugleich Vorschlag einer Methode, um das wahre Wesen der Röntgen-Strahlen zu ergründen. Mit zwei Tafeln in Lithographie. 8°. (12 S.) Zittau, Pahl'sche Buchh. (A. Haase). Preis 40 Pfg.

Festschrift der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ zu Meissen zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens. Redigiert von Dr. F. Franz Wolf. gr. 8°. (170 S.) Meissen.

Mitscherlich, Eilhard. *Gesammelte Schriften.* Lebensbild, Briefwechsel und Abhandlungen. Herausgegeben von A. Mitscherlich, Freiburg i. Br. Mit den Bildnissen Mitscherlichs und Berzelius' in Heliogravüre, 85 Abbild. i. Text u. 10 Taf. in Steindruck. gr. 8°. (XIV, 678 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 15 M.

POST.

Veränderung der Tonhöhe bei einer bewegten Schallquelle. Bekanntlich nimmt man einen höheren Ton wahr, wenn sich die Schallquelle uns nähert, und einen tieferen, wenn sie sich von unsrem Ohre entfernt. Durch Zufall hatte ich in letzter Zeit Gelegenheit, bei ein und demselben Ereignisse beide, sowohl den höheren als auch den tieferen Ton, wahrzunehmen.

Ich ging an einer Eisenbahn entlang. In einer Entfernung von ungefähr 100 m befand sich vor mir ein Häuserkomplex. Hinter mir kam ein Personenzug herangebraust, der, als er mich überholt hatte, die Pfeife ertönen liess. Kaum war diese verstummt, so traf mein Ohr das vom vor mir liegenden Häuserkomplex zurückgeworfene Echo. Zu meinem Verwundern hatte das Echo einen auffällig höheren Ton als der Pfiff selbst, ein Unterschied, der sich bei der unmittelbaren Aufeinanderfolge der Töne um so bemerklicher machte.

Wie ist diese Erscheinung zu erklären?

Offenbar war die vorbeibrausende Lokomotive für mein Ohr eine sich entfernende Schallquelle, für den vor mir liegenden Häuserkomplex aber eine sich nähernde Schallquelle. Nehmen wir an, der Ton der Lokomotivpfeife, den allerdings nur der Lokomotivführer und die im Zuge befindlichen Personen in seiner wahren Höhe vernahmen, sei das zweigestrichene E gewesen. Dieser Ton hat in der Secunde ca. 660 Schwingungen. Bei einer Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles von 330 m für die Secunde würden sich diese 660 Schwingungen in der Secunde auf einen Raum von 330 m verbreiten, und jede Schwingung würde in der Luft gerade $^1/_2$ m gleich 50 cm lang sein. Der Zug bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von ca. 12 m in der Secunde vom Beobachter hinweg. Um diese 12 m wurden die 660 Schallwellen für mich in die Länge gezogen, jede einzelne also um den 660. Theil von 12 m = 1,82 cm. Jede Schallwelle war also nicht nur 50 cm, sondern 51,82 cm lang. Solcher Schwingungen gehen aber auf den Raum von 330 m nicht 660, sondern nur $\left(\frac{330 \text{ m}}{51{,}82 \text{ cm}}\right)$ gleich 636. Ich hörte also einen Ton, der in der Secunde 636 Schwingungen machte.

Gerade umgekehrt lag der Fall für die das Echo zurückwerfenden Häuserwände. Mit derselben Geschwindigkeit von 12 m pro Secunde eilte die Schallquelle auf sie zu, um 12 m also wurden die 660 Schwingungen zusammengedrängt. Es kam auf jede Schwingung nicht mehr ein Raum von 50 cm, sondern dieser Raum wurde um den 660. Theil von 12 m = 1,82 cm verkürzt, die Schallwellen hatten nur eine Länge von 48,18 cm. Solcher Schallwellen gehen aber auf einen Raum von 330 m nicht nur 660, sondern $\left(\frac{330 \text{ m}}{48{,}18 \text{ cm}}\right) = 685$. Diesen Ton brachte das Echo an mein Ohr, er ist um 49 Schwingungen höher als der zuerst gehörte Ton. Das entspricht in jenen Tonlagen ungefähr einem vollen halben Tone, ein Unterschied, der auch meinem unmusikalischen Ohre sich sofort bemerkbar machte.

Der Umstand, dass bei einer Temperatur von + 18° C. die Schallgeschwindigkeit eine grössere ist, und dass der Ton der meisten sächsischen Lokomotivpfeifen wohl mehr das zweigestrichene F ist, ändert an der Berechnung nur wenig. Dagegen muss selbstverständlich eine grössere Geschwindigkeit des Zuges die Differenz erhöhen, eine geringere sie vermindern und somit weniger bemerklich machen.

Die hier beschriebene und erläuterte akustische Erscheinung kann gewiss an vielen Orten beobachtet werden und ist wohl auch schon beobachtet worden. Hat man sie überhört, hat man sie sich nicht gedeutet, hält man sie nicht für wichtig genug? Ich meine, sie ist eine sehr lehrreiche Illustrirung des Satzes: Sich entfernende Schallquellen ergeben einen zu tiefen, sich nähernde einen zu hohen Ton. L. G. S. in Z. [4590]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 342. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 30. 1896.

Bilder aus dem Gebiete der landwirthschaftlichen Schädlinge.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 452.)

Millardet gelangte schon 1882 zu einigen überraschenden Resultaten. Als er nämlich Keimungsversuche mit den Conidien der Peronospora anstellte, bemerkte er, dass dieselben niemals keimten, wenn sie in Wasser gelegt wurden, welches aus seinem eigenen Brunnen genommen war; wohingegen sie sich in destillirtem, sowie in Thau- oder Regenwasser, ja sogar in Brunnenwasser, welches aus anderen Brunnen der Stadt stammte, ohne Hinderniss entwickelten. Diese sehr auffallende Erscheinung führte zur chemischen Analyse seines Brunnenwasser, wobei festgestellt wurde, dass dasselbe per Liter 5 Milligramm Kupfer (also nicht mehr als $^1/_{2000}$ %!) enthielt. Es ist zu bemerken, dass er und seine Familie jenes Brunnenwasser bereits seit sechs Jahren benutzten, ohne die geringsten üblen Folgen zu spüren.

Seine weiteren Versuche führten zu noch merkwürdigeren Resultaten. Es zeigte sich nämlich, dass sogar ein Wasser, in welchem die Wassermenge zum Kupferinhalt in einem Verhältnisse steht wie 1:0,0000003 oder sogar wie 1:0,0000002 schon fähig ist, die Peronosporakeime zu vernichten. Mit anderen Worten kann dieses Verhältniss auch so ausgedrückt werden, dass, wenn er 1 Liter seines gewöhnlichen Brunnen-Trinkwassers mit etwa 20 Liter chemisch reinen Wassers vermischte, die Peronosporakeime selbst durch diesen, beinahe undenkbar geringen Kupfergehalt getödtet wurden. Diese Resultate erinnern sehr lebhaft an diejenigen, welche Nägeli mit Algen erhalten hatte.

Nimmt man nun einerseits diesen Versuch Millardets in Erwägung, andererseits aber den bereits früher erwähnten mit den öligen Glasplatten (wodurch die von oben erfolgende Infection bewiesen wurde), so hat man schon durch diese beiden Versuche den Schlüssel zu einer sicheren Bekämpfungsweise in der Hand. Dazu ist nämlich nichts Anderes nöthig, als dass auf der Oberfläche der Weinblätter immer so viel Kupfer vorhanden sei, dass der Regen- oder Thautropfen davon — wenn auch nur ein Drittel seines millionsten Theiles — enthalte. Zu diesem Zwecke ist natürlich eine chemische Kupferverbindung nöthig, die im Wasser sehr schwer löslich ist, von der also von Fall zu Fall immer nur geringe Mengen in die jeweiligen Wassertropfen übergehen, wodurch eine lange Dauer der sporentödtenden Wirkung

des Mittels gesichert wird. Selbstverständlich muss die Kupferverbindung in einer solchen Form angewandt werden, welche keine ätzende Wirkung auf das Laub besitzt.

Blosse wässerige Kupfervitriollösung scheint diesen Zweck nicht besonders gut zu erfüllen, obwohl sie früher von Manchen angewandt wurde und sogar noch heutzutage angewandt wird*). Einerseits wird nämlich dieses leichtlösliche Salz durch den Regen leicht abgewaschen, andererseits darf davon höchstens 1/2 kg in 100 Liter Wasser gegeben werden, denn schon durch eine 1 %ige Lösung werden die Weinblätter versengt und eine noch stärkere Mischung würde die Reben total entlauben.

Deshalb darf reines Kupfervitriol nur in sehr schwachen (1/2 %) Lösungen angewandt werden. Die bisherigen Resultate haben jedoch bewiesen, dass eine so schwache Mischung in Jahren von starker Infection keinen genügenden Schutz gewährt. Eben so wenig haben sich in solchen Jahren, nach meinen eigenen hiesigen Erfahrungen, die sogenannte *Eau céleste* (eine Kupfervitriol-Ammoniakmischung) und das unter dem Namen *Azurin* in den Handel gebrachte Mittel bewährt, welche beide ebenfalls nur in sehr schwachen (und deshalb ungenügenden) Dosen verabreicht werden dürfen, denn sonst machen sie einen ärgeren Schaden, als die Peronospora selbst.

Wer einigermaassen sicher gehen will, der arbeitet heutzutage nur mehr mit solchen Mischungen, zu welchen wenigstens 2—3 kg Kupfervitriol auf ein Hectoliter Wasser genommen wurde. Und da das schwefelsaure Kupfer, in dieser Dosis rein angewandt, eine zerstörende Wirkung auf das Laub hätte, so muss es vorher neutralisirt, das heisst: es muss seine ätzende Kraft abgestumpft werden, was entweder durch Kalk oder durch Soda zu geschehen pflegt.

Die Kupfervitriol-Kalkmischung wird auch *bouillie bordelaise* (Bordeauxer Mischung oder Brühe) genannt, und war in ihrer ursprünglichen Form mit 6% Kupfervitriol und eben so viel oder doppelt so viel Kalk angemacht. Heute verwendet man der Kosten wegen nur mehr die Hälfte oder noch weniger des Kupfersulfats und eine dem Kupfersulfate gleiche Gewichtsmenge Kalk.

Um also ein Hectoliter dieser Mischung zu erhalten, löst man 2—3 kg Kupfervitriol in etwa 6—9 Liter lauem Wasser und löscht die gleiche Kilogramm-Menge von frischgebranntem Kalke ebenfalls in Wasser. Nach der gehörigen Abkühlung (die immer abgewartet werden muss!) wird die Kalklösung unter beständigem Umrühren in die Kupfervitriollösung gegossen und das Ganze mit reinem Fluss- oder Brunnenwasser auf 100 Liter ergänzt.

Bei diesem Verfahren erleiden die beiden Ingredienzien chemische Veränderungen, indem der Kalk die Schwefelsäure übernimmt und sich in Gyps umwandelt, während das vom Schwefel befreite Kupfer zu Kupferoxydhydrat wird, welches keine ätzende Wirkung mehr besitzt und in Wasser nur in sehr geringem Maasse löslich ist. Diese beiden neu gebildeten Bestandtheile fallen in Form eines bläulichen Schlammes gerne zu Boden, man muss daher die Mischung beim Gebrauch immer stark aufrühren.

Die Kupferkalkmischung ist unstreitig das wirksamste der bis jetzt gebrauchten Mittel. Da aber im Kalke immer eine Anzahl Quarzkörner enthalten ist, wodurch die Spritzapparate auf unliebsame Weise verstopft werden, und da diese Mischung nicht nur auf den Blättern, sondern auch auf den Trauben recht sichtbare weissliche Spritzpunkte zurücklässt, wendet man jetzt anstatt des Kalkes mit Vorliebe vielfach Soda an. Die Bereitung geschieht auf ähnliche Weise, wie bei der vorigen Mischung angegeben wurde; man nimmt jedoch auf jedes Kilogramm Kupfervitriol 1 1/4 kg Soda (kohlensaures Natron)*).

Die Kupfervitriol-Soda-Mischung hat neben der bequemeren Bereitung den Vorzug, dass sie nur schwache, wenig sichtbare bläuliche Spritztropfen auf den Trauben zurücklässt, und ist daher bei Tafeltrauben-Cultur vorzuziehen. Auch ist dabei ein Verstopfen der feineren Spritzapparate, da reine Soda keine Quarzkörner enthält, viel seltener. Ihre Wirkung ist nur um ein Geringes schwächer, als diejenige der Kupfer-Kalkmischung. Ich habe mich aus diesen Gründen endgültig für dieses Mittel entschlossen, welches bei mir seit einer ganzen Reihe von Jahren in Anwendung ist, und immer gute — ja überraschende Resultate ergeben hat.

Alle diese Mischungen werden durch besondere Spritzapparate, die sogenannten Verstäuber (Pulverisateurs) in äusserst feine, beinahe staubartige Tropfen zertheilt und gelangen in dieser Form auf die Oberseite der Blätter, sowie auch auf die Trauben. (Die Unterseite der Blätter wird — aus den schon mehrfach erwähnten Gründen — nicht bespritzt.)

Die erste Behandlung der Reben mit dem

*) Die Kupferverbindungen wirken nicht bloss dadurch, dass sie die Conidienkeime tödten, sondern auch dadurch, dass sie das Weinblatt dem Schädlinge gegenüber widerstandsfähiger machen. Solche Mittel, welche der Regen leicht löst und herabwäscht, wirken hauptsächlich nur auf die letztere Weise.

*) Ich habe bei mir bisher immer Krystallsoda angewandt, und bleibe auch dabei.

Kupfermittel findet natürlich nicht überall zu gleicher Zeit statt. Es ist eben durch Beobachtungen für die meisten Gegenden der früheste Zeitpunkt bekannt, wann die Peronospora in den ihr günstigen Jahren aufzutreten pflegt. Die Behandlung muss nun natürlicher Weise präventiv sein, das heisst sie muss der Infection zuvorkommen. Wenn also z. B. irgendwo die früheste Erscheinung der Peronospora auf die erste Woche des Junimonats fällt, so muss die Infection der Blätter bereits etwa 8 Tage vorher stattgefunden haben; und daher muss, um einer so frühen Infection zuvorzukommen, schon gegen den 24. bis 26. Mai die erste Bespritzung vollendet sein.

Meistens werden drei Behandlungen vorgenommen. Die zweite folgt der ersten binnen 4 Wochen, während die dritte zwischen die zweite Bespritzung und die Reifezeit der Trauben kommt. Bei sehr werthvollen Weingärten ist es angezeigt, die Behandlungen noch öfter vorzunehmen; denn je mehr Behandlungen, desto vollkommener ist das Resultat. Es giebt Gegenden mit sehr langem, mildem Herbste, wo die Weinanlagen auch nach der Weinlese bekupfert werden, damit sich das Laub bis in den Winter erhalte und die Blätter möglichst lange zu Gunsten der künftigen Vegetation und Fechsung arbeiten mögen.

In flachen Lagen, namentlich in Flugsand-Weingärten, soll man jedenfalls öfters spritzen, als in höheren Lagen und auf Gebirgsabhängen.

Die Resultate, welche man mit Kupfersalzen erreicht, sind wirklich überraschend. Besonders dort, wo die Weingarten-Parcellen der Kleinbesitzer wie die Felder eines Schachbrettes neben einander liegen, kann man in Peronospora-Jahren bei jeder Parcelle auf den ersten Blick errathen, ob dieselbe dreimal, zweimal, einmal oder garnicht bespritzt wurde. Frappant ist der Gegensatz namentlich dort, wo eine dreimal behandelte neben einer nicht behandelten steht. Die Reben der letzteren sind im August so kahl, wie im Winter, während die dreimal behandelte Parcelle knapp daneben in ihrem üppigsten, saftigsten, tadellosen grünen Kleide prangt.

Der Leser wird mich vielleicht fragen, ob es denn nach so günstigen Resultaten noch Weinbauern gebe, die ihre Weingärten mit Kupfersalzen nicht behandeln? Ich muss die Frage leider bejahen. Es ist eben ein Beitrag zur menschlichen Psychologie, dass Personen, die bei ihren nächsten Nachbarn diese auffallenden Resultate eine ganze Reihe von Jahren hindurch unmittelbar vor Augen haben, daran nicht im Geringsten ein Beispiel nehmen. Im Herbste sagen gar Manche, dass sie im künftigen Frühjahre denn doch die Behandlung vornehmen wollen. Während des langen Winters verflüchtigt sich jedoch die Erinnerung an die erlittenen Verluste, und gar im Frühjahre, wenn die Reben in ihrem maigrünen Laube die Augen erquicken, wollen die guten Leute ganz und gar nicht mehr daran glauben, dass es im Hintergrunde eine lauernde Gefahr gebe. Und man glaube nicht, dass diese, zu ihrem eigenen grossen Schaden optimistischen Köpfe bloss Ausnahmen bilden. — Gerade von hier, wo ich heute (31. August) diese Zeilen niederschreibe, sehe ich mir gegenüber einen Abhang, auf welchem drei Viertel der Weinanlagen unbehandelt und ohne eine Spur von grünen Blättern, fahl und zu Grunde gerichtet vor mir stehen, während die wenigen bespritzten Parcellen wie kleine, üppige, grüne Oasen zwischen die allgemeine Zerstörung verstreut sind.

Es ist eine merkwürdige Erscheinung, dass die Kupferbehandlung auch ohne Vorhandensein des falschen Mehlthaues eine überaus günstige Wirkung auf die Vegetation der Reben ausübt. In peronosporafreien Jahren kann man nämlich deutlich sehen, dass die bekupferten Reben ein viel grösseres, schöneres, stärkeres und dauerhafteres Laub besitzen, als die nicht bespritzten, obwohl vom Mehlthau auch auf den letzteren nichts zu sehen ist. Die eigentliche Ursache weiss man noch nicht bestimmt. Manche meinen, die Kupferverbindungen hätten eine stimulirende Wirkung auf das Wachsthum der Pflanzen. Ich glaube jedoch, die wahre Ursache dürfte anderswo zu suchen sein. Es giebt nämlich eine ganze Schaar (mehr als zwei Dutzend) anderer Pilzarten, welche auf dem Weinstocke bis heute constatirt worden sind. Bei Weitem die meisten derselben sind noch ungenügend bekannt, und auch ihre Rolle im Leben der *Vitis*-Gattung ist noch kaum erforscht; meistens machen sie wenig Lärm, obwohl ihre Einwirkung auf den Vegetationsprocess der Reben, wenn auch geheim, dennoch bedeutend sein kann. Möglich, dass die Kupfersalze auch gegen diese — wenig oder gar kein Aufsehen erregenden — Pilze mit Erfolg wirken, und in Folge dessen die Weinstöcke kräftiger wachsen und auch mehr Frucht ansetzen, als die nicht behandelten. Dieser Fall dürfte sich bei anderen Pflanzen ebenso wiederholen. —

Ausser Flüssigkeiten werden hin und wieder auch pulverisirte kupferhaltige Mischungen angewandt. Ihre Zertheilung geschieht durch Blasebälge, welche eigens zu diesen Zwecken construirt sind. Ihre Anwendung ist aber für den Arbeiter in so fern peinlich, da er das Pulver beim Arbeiten einathmet, falls er keinen Respirator auf dem Munde hat. In Pulverform werden die Kupfersalze heute meistens nur mehr dort und zwar mit Schwefelblüthe vermischt angewandt, wo mit der Peronospora gleichzeitig der wahre Mehlthau *(Oidium Tuckeri)* bekämpft werden soll.

V. Sind die Kupfersalze unserer Gesundheit nicht schädlich?

Ich bin noch eine kurze Erörterung über die giftigen Eigenschaften der Kupfersalze schuldig, da beinahe Jedermann weiss, dass z. B. Kupfervitriol in stärkeren Gaben auch auf den menschlichen Organismus giftig wirkt. In der That waren diesbezüglich Anfangs sehr rege Besorgnisse an der Tagesordnung, und man wollte die mit Kupfersalzen behandelten Trauben gar nicht geniessen. Freilich hatte dabei die Speculation ganz bedeutend mitgewirkt. Einerseits verbreiteten die nachlässigen Weinbauer in ihrem eigenen Interesse einen üblen Ruf über die Trauben- und Weinerträge ihrer intelligenteren Nachbarn, welche mit Kupfermischungen arbeiteten. Andererseits benützten Anfangs auch pfiffige Händler diese Gelegenheit, um die Preise der von den behandelten Reben stammenden Producte möglichst tief herabzudrücken. Natürlich verkauften sie aber dieselben dann ohne eine Spur von Gewissensbissen. Und es stellte sich bald heraus, dass die Herren trotz ihres Geschreis dennoch die Fechsung der mit Kupfer besprengten Weinanlagen am liebsten aufkauften.

Heutzutage sind wir über solche Scrupel bereits hinweg. Die Erfahrung hat ihr gewichtiges Wort mitgesprochen, und daneben mussten theoretische Einwände zum Schweigen kommen. Es giebt nunmehr wenige intelligente Weingartenbesitzer, die ihre Reben nicht mit Kupfersalzen behandeln. Und daher ist es sicher, dass der grösste Theil der im Welthandel vorkommenden Trauben und Weine von solchen Reben herstammt. Trotzdem ist es kaum vorgekommen, dass bei den Personen, welche diese Producte consumiren, von Kupfer herrührende pathologische Symptome aufgetreten wären. Im Gegentheile! Es scheint, als wenn eben diese Producte den Magenkranken nützlich wären. Im vorigen Jahre sprach ich mit einem ältlichen Herrn, welcher mir mittheilte, dass, seitdem er seinen Weingarten (welcher ihm Tafeltrauben und Wein liefert) mit Kupfersalzen behandelt, sein chronisches Magenübel sammt seinem Allgemeinbefinden sich entschieden zum Besseren gewandt habe. Einen anderen Fall beobachtete ich bei einer Dame, die länger als ein Jahrzehnt heftige und ungemein quälende Magenübel hatte, dabei auch immer bleich aussah. Seitdem ihr Weingarten, der fürs ganze Jahr Wein ergiebt, mit Kupfervitriol und Soda besprengt wird, hat sie kaum mehr mit diesen Beschwerden zu thun, und ihr Aussehen ist günstiger als jemals früher. Meine ganze Familie ist in eben derselben Lage — Junge und Erwachsene — und gerade zur Zeit der Traubenreife, wo von Allen grosse Mengen von Tafeltrauben genossen werden, am gesündesten.

Wir wissen übrigens, dass Kupferverbindungen, namentlich Kupferoxydhydrat (in welcher Form das Kupfer auf die Reben gelangt), nicht gerade zu den allergefährlichsten Materien gehören. Bekommt Jemand zu viel davon in den Magen, so hilft ihm meistens die Natur selbst durch Erbrechen, welches eben zu den Hauptwirkungen der Kupfersalze gehört. Sehr grosse Dosen von Grünspan u. s. w. wirken freilich auch tödtlich. Das ist jedoch mit gar vielen anderen Substanzen der Fall. So kann ja selbst Wein und Tabak, auch Thee und Kaffee, wenn übermässig genossen, den Tod herbeiführen.

Auf ein Hectar sind für eine Behandlung 400 Liter der kupferhaltigen Flüssigkeit nöthig. Da man heute keine stärkere als dreiprocentige Mischung verwendet, so bedeutet Dieses für eine Behandlung die geringe Menge von 36 kg Kupfervitriol auf ein ganzes Hectar vertheilt. Von der ersten Behandlung haftet gar nichts auf den Beeren, da zu jener Jahreszeit die Reben noch gar nicht blühen. Es kommen daher nur die zweite und die dritte Behandlung in Betracht. Nun haben die Jahre hindurch fortgesetzten Analysen Gayons nachgewiesen, dass an den tüchtig behandelten Trauben per Kilogramm 15—18 Milligramm Kupfer vorhanden sind, wovon jedoch ein bedeutender Theil auf die Stengeltheile fällt. Im Moste ist nur mehr $^1/_{10}$ der Kupfermenge vorhanden, welche auf den Trauben haftet, und im ausgegohrenen Weine schon gar nur $^1/_{100}$ davon, d. h. $^1/_{10}$ der im Moste vorhandenen Dosis.

Es ist also die Frage, ob Trauben, die per Kilogramm 15—18 Milligramm Kupfer enthalten, gefährlich seien? Diese Frage hat zwar — wie oben bereits angedeutet wurde — die zehnjährige Praxis selbst beantwortet; nichtsdestoweniger dürfte es interessant sein, die diesbezüglichen Versuche von Dr. Galippe, die er an sich selbst anstellte, mitzutheilen. Dieser Chemiker genoss zuerst selbst, dann sammt seiner Familie, 15 Monate hindurch nur solche Speisen, die in kupfernen (aus reinem Kupfer gefertigten) Gefässen gekocht und aufbewahrt wurden. Selbst die saueren Speisen bildeten keine Ausnahme. Weder er, noch seine Familie und seine Gäste empfanden davon üble Folgen. Einmal liess er Milch und Eier in einem kupfernen Gefässe zusammenkochen und dann 25 Stunden hindurch stehen. Am Rande dieser Speise bildete sich vom aufgelösten Kupfer ein wahrhaftiger grüner Ring. Auch war der Geschmack durch den grossen Kupferinhalt so widerlich, dass vor Ekel beinahe Erbrechen eintrat. Und trotzdem war selbst nach Geniessen dieser Speise keine Vergiftung eingetreten.

Zu ähnlichen Resultaten, bei Menschen ebenso, wie bei Thieren, kamen dann auch andere Personen. Die Hausthiere z. B. lebten

ohne den geringsten Schaden von solchen Weinblättern, die mit Bordeauxer Mischung behandelt worden waren.

Es ist jedenfalls eine andere Frage, und zwar eine viel bedeutendere, ob die verstäubten Kupfersalze sich nach Jahrhunderten nicht in fataler Menge im Boden selbst anhäufen werden? — Heute brauchen wir uns aber mit diesem Thema noch nicht zu ängstlich zu befassen. Kommt Zeit, kommt Rath! Jetzt ist die Gefahr noch nicht ersichtlich. Nach Jahren und Jahrzehnten wird man vielleicht eine Bekämpfungsart erfinden, welche den Pilzschäden auch ohne Kupfer vorbeugen wird.

Die heutige riesige Bedeutung des Kupfers im Kampfe gegen andere Pflanzenkrankheiten, welche Bedeutung noch immer in rapidem Steigen begriffen ist, können wir vielleicht ein andermal besprechen. [4434]

Ein neuer Reifen für Fahrräder.

Mit sechs Abbildungen.

Alle Verbesserungen, welche das Fahrrad betreffen, verdienen schon aus dem Grunde unser Interesse, weil dasselbe — ursprünglich ein reines Sportswerkzeug — allmählich eine Bedeutung erlangt hat, welche es an die Seite der übrigen modernen Verkehrsmittel treten lässt.

Dass aber immer noch der Gebrauch des Fahrrades gerade für die ernsteren Zwecke des Verkehrs ein verhältnissmässig beschränkter ist, rührt viel weniger von der an sich geringen Schwierigkeit des Erlernens des Radfahrens, als vielmehr von der verhältnissmässig grossen Unsicherheit her, welche dieses Verkehrsmittel immer noch an sich trägt; denn gerade die neuesten Verbesserungen des Fahrrades, das geringe Gewicht seines Rahmens und die pneumatischen Reifen sind die Ursache, dass das Vertrauen in die Sicherheit des Fahrens abgenommen hat. Es kann eine sehr grosse Anzahl von Umständen eintreten, welche das Fahrrad plötzlich unbrauchbar machen, und hierdurch wird sein Werth gerade als Verkehrsmittel herabgedrückt. Den pneumatischen Reifen drohen fortdauernd Gefahren, welche einerseits durch die leichte Verletzlichkeit des Reifenmaterials und die Unmöglichkeit, selbst nach einer geringfügigen Verletzung weiter zu fahren, begründet sind und andererseits in der immerhin geringen Dauerhaftigkeit dieser Reifen selber ihren Grund haben. Der starke Druck, unter welchem die in dem Reifen comprimirte Luft sich befindet, rauhe Stösse von aussen, die Anlagen des Reifens gegen die Felge und die scharfen Biegungen, welche unter Umständen an dieser Stelle entstehen, beanspruchen den Reifen in so hohem Grade, dass man es schon als ein gutes Resultat ansehen kann, wenn derselbe 1 bis 2 Jahre lang reparaturfähig und benutzbar bleibt. Hierzu kommt, dass in neuerer Zeit die Fahrradpreise so gesunken sind, dass die Fabrikanten der Gummitheile vielfach nicht mehr in der Lage sind, ein erstklassiges Fabrikat zu liefern, und dass man an Stelle des für Räder einzig brauchbaren besten, unverfälschten Gummis ein künstlich beschwertes Präparat mit viel geringerer Haltbarkeit, speciell mit grosser Empfindlichkeit gegen wiederholtes Knicken und Biegen angewandt hat.

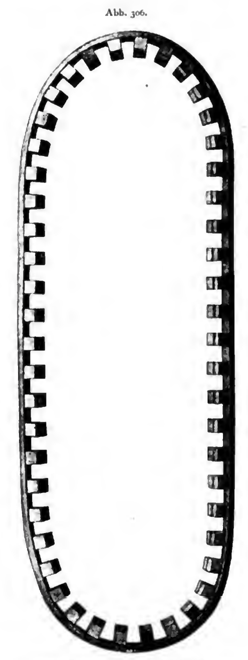
Es ist schon wiederholt versucht worden, die gefährlichen Luftreifen durch andere elastische Reifen-Constructionen zu ersetzen, aber keine dieser Constructionen hat bis jetzt das Luftkissen zu ersetzen vermocht, da denselben zum Theil andere erhebliche Uebelstände: schwereres Fahren, geringere Elasticität u. s. w. anhafteten. In neuester Zeit ist ein Deutsches Reichs-Patent auf einen ganz eigenartigen Radreifen ertheilt worden, welcher vielleicht berufen erscheint, in erheblicher Weise mit dem alten Luftreifen in Concurrenz zu treten. Es ist der sogenannte Compensations-Radreifen, System R. Temmel.*) Unsere umstehenden Abbildungen zeigen diesen Reifen in seiner eigenartigen Construction. Derselbe besteht aus einer ringförmigen Lauffläche, welche, ähnlich wie die Vollgummireifen der früheren Räder, nur einen sehr geringen Durchmesser von 20 bis 25 mm etwa hat. Diese äussere Lauffläche ist mit der Felge durch elastische Körper verbunden, welche, fest mit der Felge vereinigt, aus im Querschnitt trapezförmigen Gummikörpern bestehen, die in geeigneter Weise durchbohrt sind. Diese Gummipuffer haben an der der Felge zugewandten Seite eine aus härterem Material bestehende Auflagefläche, mit deren Hülfe sie an der Felge festgeschraubt werden, während der übrige Körper aus einem äusserst weichen elastischen Paragummi besteht. Dadurch, dass man die Zahl der Gummipuffer, welche um die Peripherie dieser Felge angeordnet sind, vermehrt und dadurch, dass man ihre Breite und Stärke vergrössert, kann man jedes beliebige Gewicht des Fahrenden durch die verstärkte Federkraft des Reifens compensiren. In stärkerer Ausführung eignen sich daher diese Reifen auch für unsere modernen Luxuswagen.

Was nun die Vorzüge dieses Reifens anlangt, so ist in erster Linie wohl der zu nennen, dass die Gefahr einer äusseren Verletzung oder durch den Gebrauch bedingten Abnutzung und Veränderung des Gummimaterials viel geringer ist, ja, im Gegensatz zu den Luftreifen vollkommen vermieden scheint. Hierzu kommt, dass die Lauffläche selbst eine sehr schmale ist und sich auch in Folge von Druck nicht wesentlich deformiren

*) Für diejenigen unserer Leser, welche sich dafür interessiren, geben wir die Bezugsquelle dieser Radreifen hier an. Man wende sich an Kemmerich & Co., Berlin SO., Köpenickerstrasse 22a. Red.

kann. Bei einem richtig aufgepumpten Luftreifen wird die Fläche des Rades, soweit sie den Boden berührt, eine Breite von mindestens 35—40 mm haben. Diese breite Lauffläche bedingt, dass das Gewicht sich mehr vertheilt und in Folge dessen jedes Flächenelement mit einem geringeren Druck gegen die Fahrbahn gepresst wird. Hieraus

Abb. 306.



Compensations-Radreifen System R. Temmel.

resultirt die allen Radfahrern bekannte Gefahr des Ausgleitens bei feuchtem Wetter. Man hat bekanntlich versucht, dieses Ausgleiten dadurch zu verhindern, dass man dem Luftreifen Verstärkungsbänder aufgelegt hat, um die Lauffläche zu verkleinern. Es wird durch diese Einrichtung zwar vielleicht die Adhäsion des Rades an der Fahrbahn vergrössert werden, aber eine Reduction der Lauffläche wird bei normaler Belastung nicht eintreten. Eine weitere Ueberlegenheit des neuen Radreifens dürfte darin zu suchen sein, dass sich sonst die Holzfelgen, welche man in neuerer Zeit bevorzugt, durch den Seitendruck des aufgepumpten Gummis bei ihrer in der Längsaxe ohnehin schon geschwächten Widerstandskraft leicht spalteten. Dieses kann bei den neueren Radauflagen nicht eintreten, da eine seitliche Beanspruchung überhaupt nicht stattfindet, vielmehr der Druck einzig und allein gegen die Speichen und damit gegen die Radnabe wirkt. Die anderen Vortheile des neuen Radreifens sind ohne Weiteres klar. Das Aufpumpen und die bei dieser Arbeit sowie durch harte Stösse mögliche Explosion des Reifens fallen fort. Das Schmutzwerfen wird in Folge der geringeren Fläche der Laufbahn verringert; der Reifen ist im Gewicht nicht höher als die gewöhnlichen pneumatischen Reifen.

Abb. 307.

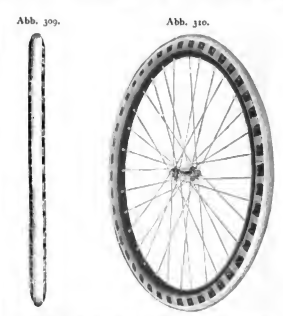
Gummipuffer für Fahrradreifen in $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Abb. 308.

Gummipuffer für Luxuswagen in $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Schliesslich wird bei Unfällen schwererer Art, die sonst eine Zerstörung des Reifens zur Folge

Abb. 309. Abb. 310.



Rad mit Compensations-Reifen. Ansicht von vorne und Halbprofil.

hatten, hier nur möglicherweise ein Zerstören einzelner Gummipuffer eintreten können, die jeder-

zeit und ohne erhebliche Kosten ersetzt werden können.

Was nun die Frage betrifft, ob der neue Reifen ebenso leicht fährt und ebenso elastisch ist, wie der Luftreifen, so kann dieselbe augenblicklich noch nicht mit aller Sicherheit beantwortet werden, weil wohl darüber die Erfahrungen noch fehlen. So viel ist sicher, dass auf glatter Bahn der neue Reifen leichter fahren muss, als ein pneumatischer, während es nach dem Zeugniss des Erfinders und einiger Personen, welche sich des neuen Reifens seit längerer Zeit bedienen, selbst auf dem schlechtesten Wege keinen Unterschied macht, ob man mit diesem oder dem alten Luftreifen fährt. Zu der dem Laien bei oberflächlicher Betrachtung leicht auftauchenden Vermuthung, dass die Räume zwischen den Puffern sich mit Schmutz verstopfen könnten, ist zu bemerken, dass der Erfinder es nicht für nothwendig erachtete, die Reifenconstruction durch Umlage einer leicht anzubringenden Schutzdecke zu isoliren, weil die im Moment der Bodenberührung eintretende Schliessung der Zwischenräume jede Verstopfung durch Schmutz ausschliesst. Die neuen Reifen haben bereits auf verschiedenen englischen Ausstellungen ein hohes Interesse erregt und wurden unter Anderem auf dem National-Show im Krystallpalast vorgeführt. Soweit aus den Besprechungen der Fachblätter zu ersehen ist, scheint die Neuerung allgemeinen Beifall zu finden, und somit kann der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, dass das Fahrrad auf seinem Siegeslaufe über die ganze Erde eine neue, wichtige Etappe erreicht hat, die seine ausgedehntere Anwendung bedeutend fördern wird. Miethe. [4594]

Abb. 311.



Fahrrad mit Compensations-Radreifen System R. Temmel.

Torghatten in Nordland (Norwegen).

Von Dr. E. Tiessen.

Mit vier Abbildungen.

Wer eine Fahrt von Trondhjem nordwärts gen Tromsö oder noch weiter hinauf längs der norwegischen Küste gemacht hat, der kennt Torghatten, die wunderbare, durchlochte Klippe; der stand vielleicht selbst in dem Tunnel, den die Natur durch die ganze Dicke des Felsens gebohrt hat, und schaute durch den Ausgang der Grotte wie durch einen Rahmen auf das entzückende, wechselreiche Bild der Schärenlandschaft hinaus. Auch mancher, der nur südlichere Gegenden Norwegens besuchte, wird sich beim Anblick der umstehenden Abbildungen entsinnen, den merkwürdigen Fels als Photographie in den Schaufenstern Christianias oder Bergens bewundert zu haben. Die dem Beschauer stets sehr auffällige Erscheinung durchbohrter Felsen ist keine gar so seltene, namentlich nicht an Meeresküsten, wo durch den Anprall der Wogen hie und da Felsenthore geschaffen werden, z. B. an der südfranzösischen Küste zwischen Cannes und Fréjus, ferner im Basalt des berühmten Giants Causeway in Irland (*Prometheus* Nr. 326). Ein kleines, den Fels durchbohrendes Loch sah ich mehrere 100 Meter über dem Meeresniveau im Naerö-Fjord. Das grossartigste, am meisten gepriesene und am meisten untersuchte Beispiel einer solchen Durchhöhlung hoch über dem Meeresspiegel bleibt jedoch Torghatten. — Die Insel Torget liegt ungefähr unter $65^1/_3{}^0$ nördlicher Breite an der westnorwegischen Küste. Der Name Torghatten ist in seinem zweiten Theile leicht erklärlich und verständlich; „hatten“ bedeutet „der Hut“, und

in der That hat die Insel aus der Entfernung wohl Aehnlichkeit mit einem auf dem Wasser schwimmenden Hute (Abb. 312), dessen eigentliche Form der hohe Fels der Klippe abgiebt, während der denselben umsäumende schmale, flache Strand die Hutkrempe bildet. (Uebrigens ist die Endung „hatten“ in den Namen der Schären häufiger zu finden.) Der Name Torg ist alt; seine Deutungen gleich Torv (Markt) oder Tørv*) (Torf) sind beide nicht ganz von der Hand zu weisen, aber es fehlt ihnen jede weitere Begründung. Thatsache ist, dass auf der Insel, wo heute noch eine kleine Ansiedelung Torget durchsetzt. Auf dieser Stelle bleibt auch sofort unser Auge haften, wenn wir die schöne Abbildung betrachten, welche im Vordergrunde einige Häuser des kleinen „Gaard“ Torg zeigt, während hinter dem schmalen Stück flachen Ufers der mächtige Felsklotz der Klippe sich massig aufthürmt. Im December des Jahres 1807 schrieb Leopold von Buch auf seiner, durch die unvergleichliche Schilderung berühmt gewordenen skandinavischen Reise über die Insel Folgendes in sein Tagebuch: „— — Die sonderbare Gestalt Torgehalten*), die schon von sehr weit Helgelands Grenzen bezeichnet; das ist ein

Abb. 312.



Blick über den Schärenflur auf die Insel Torghatten (im Hintergrunde links).

liegt, schon seit dem 14. Jahrhundert eine Niederlassung bestand, welche damals der Sitz eines kraftvollen Vikinger-Geschlechts, des „Torgeaet“ oder „Uttorget“ war. Es sollen sich noch Gräber und andere Denkmäler aus der Vikingerzeit auf der Insel gefunden haben. — Die interessanteste Eigenthümlichkeit dieser Schäre und auch der Grund, weshalb ihre Schilderung uns beschäftigen soll, ist der mehrfach erwähnte natürliche Tunnel, der in halber Höhe der Klippe diese vollkommen Berg wie eine Pyramide, steil und prallig, bis vielleicht 2000 Fuss Höhe. Man sieht ihn viele Meilen im Meere, und er dient häufig den Schiffern zum Merkzeichen.“ — Also über das eigentliche „Wunder“ der Insel kein Wort! Es ist daher anzunehmen, dass L. von Buch das Loch in dem Felsen garnicht zu sehen bekommen hat, da er der in diesen Dimensionen höchst auffallenden Erscheinung sonst zweifellos eine nähere Untersuchung und mindestens den

*) Es ist auf der Klippe etwas Torfmoor vorhanden; doch sind Moore in Norwegen so allgemein verbreitet, dass sie an dieser Stelle kaum zur Namengebung Veranlassung gegeben haben werden.

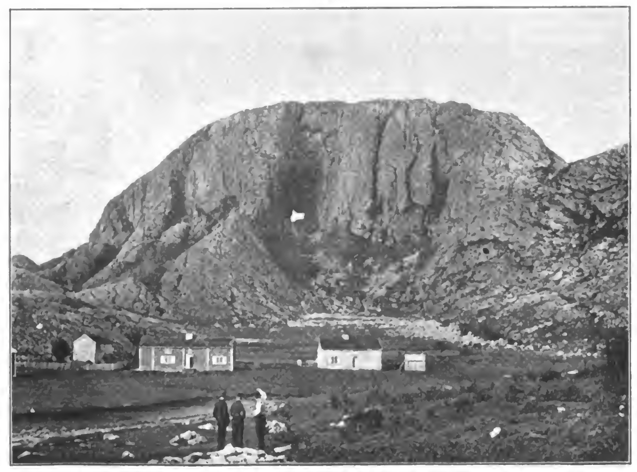
*) Diese Lesart des Namens, welche — wahrscheinlich auf die Autorität L. v. Buchs hin — in manche Bücher und Karten aufgenommen ist, ist unbedingt unrichtig.
D. Verf.

Abb. 313.



Die Insel Torghatten, aus der Nähe gesehen.

Abb. 314.



Die Klippe der Insel Torghatten mit dem natürlichen Tunnel, vom Ufer der Insel aus gesehen.

Versuch einer Erklärung hätte zu Theil werden lassen. Man kann ihm daraus keinen Vorwurf machen, sondern nur den Führern, deren Schiff er sich anvertraut hatte. Hätten diese den berühmten Geologen auf das ihnen sicher bekannte Phänomen aufmerksam gemacht oder ihn auch nur von einer Seite an der Insel vorbeigefahren, von wo aus er selbst es hätte entdecken können, so wären wir zweifellos um eine werthvolle und zugleich schöne Beschreibung des Räthsels reicher. — Der Erste, der sich mit dem eigenthümlichen Berge eingehender beschäftigte, war 1860 A. Vibe, weiland Chef der norwegischen Generalstabs-Aufnahme, welcher seiner Abhandlung über „Küsten und Meer Norwegens"*) auch zwei farbige Abbildungen des Torghatten von freilich geringem Werthe beigegeben hat. Vibe beschreibt die Klippe als „rund, ähnlich einem abgekürzten Kegel oder einem Hute; das flache Ufer ist die Stülpe des Hutes." Er hat sich zum Zwecke des Messens einen ganzen Tag lang in dem Tunnel aufgehalten. An den Mündungen desselben fand er grosse Steinhaufen, im Inneren des Gewölbes aber nur wenige Trümmer; der Boden war dort vielmehr „mit feinem Sande bedeckt und so eben, dass man zur Noth da fahren könnte". Die Seitenwände des Tunnels waren meist glatt, fast lothrecht und an einzelnen Stellen wie ausgemeisselt. — Am 28. Juni 1894 hat dann der durch seine eifrigen und interessanten Höhlenforschungen bekannte Franzose E. A. Martel den Ort aufs Neue untersucht und die Beschaffenheit, die Lage und die Dimensionen der Höhle genau festgestellt. Die erhaltenen Resultate hat er in einem kleinen Aufsatze in *La Nature* zu Ende des vorigen Jahres veröffentlicht. Die Messungen Martels zeigen gegen die Vibes nicht unwesentliche Differenzen, und da einige dieser Abweichungen wahrscheinlich auf die Rechnung von Veränderungen zu setzen sind, welcher die Grotte innerhalb der zwischen beiden Messungen liegenden Zeit von 34 Jahren unterlegen gewesen ist, so wollen wir die gegebenen Zahlen in Metern in einer Tabelle gegenüberstellen; wir fügen noch die in dem *Dictionnaire géographique* von Vivien de Saint-Martin genannten, nach Martel von Professor Mohn in Christiania herrührenden Zahlen, ausserdem die in Yngvar Nielsens „Reisehaandbog over Norge" von 1893 angegebenen hinzu.

	Vibe 1860	Mohn c. 1890	Nielsen 1893	Martel 1894
Höhe der Insel über Meer	314	251	251	—
Höhe des Bodens des Tunnels über Meer:				
NO. Eingang .	119	124	125	140—145
SW. Eingang .	etwas >119	—	125	125—130
Mitte . . .	—	—	125	115—120
Höhe des Gewölbes:				
NO. Eingang .	38	20	20—70	an 20
SW. Eingang .	69	75	20—70	
Mitte . . .	28	62	20—70	an 62
Breite des Tunnels:				
SW. Eingang .	31—47	11—17	12—28	c. 24
Mitte . . .	31—47	11—17	12—28	c. 10
Länge des Tunnels .	283	163	165	150—160

Zur Zeit Vibes muss der Boden des Tunnels nahezu horizontal gewesen sein; nach Martel wäre der SW. Eingang 10—20 Meter niedriger als der NO. Eingang, und in der Mitte des Tunnels senkt sich der Boden noch um ca. 10 Meter. In den Zahlen für die Höhe des Gewölbes nähern sich die Ergebnisse Martels weit mehr den Messungen Mohns als denen Vibes; danach hat sich die Höhe desselben in der Mitte bedeutend verringert, und das ist dadurch erklärt, dass dort jetzt grosse Blöcke den Boden bedecken, während Vibe ebenen, „fahrbaren" Boden fand. Es ist also zweifellos, dass in den letzten Jahrzehnten reichliches Gestein von der Decke des Tunnels niedergebrochen ist. Im Uebrigen sind die Messungen in ihren Differenzen schwer erklärlich, so giebt Vibe die Breite des Tunnels um $^2/_5$ grösser, seine Länge dreimal grösser an als Martel; ob hier Messungsfehler vorliegen, ob die verschiedenen Beobachter Verschiedenes gemessen haben oder ob hier theilweise wirkliche Veränderungen der Dimensionen des berühmten Loches stattgefunden haben — darüber sich den Kopf zerbrechen zu wollen, würde nicht der Mühe lohnen. Etwas anders liegt es noch mit den Angaben für die Höhe der ganzen Insel und die Höhe des Tunnels über dem Meeresspiegel. L. v. Buch hat die Höhe der Klippe sicher nur mit dem Auge geschätzt und hat sich dabei in durchaus erklärlicher Weise um einige 100 Meter getäuscht. Aber zwischen der Messung Vibes und den späteren Zahlen bleibt noch immerhin ein Unterschied von über 60 Meter, d. i. von 25 %, und einen so grossen Fehler sollte man dem Chef der Generalstabs-Aufnahme eigentlich kaum zutrauen. Sollte die Höhe etwa wirklich geringer geworden sein? das Meer sich gehoben, der Fels sich gesenkt haben? — Die Differenz in den Angaben der Höhe des Tunnels über dem Meere würde, wenn man sie ebenso auslegen wollte, umgekehrt eine Hebung der Insel voraussetzen. — Es mag sehr wunderbar erscheinen, dass man hier, um eine Maus zu gebären, einen Berg kreissen lässt. Aber man muss sich nur daran erinnern, welche Rolle gerade die Küsten Skandinaviens in den Theorien von säcularer Hebung und Senkung des Landes bezw. des Meeres gespielt haben und noch spielen, um zu begreifen, dass nur ein geringer Verdacht dazu nöthig ist, um einen Punkt an der norwegischen

*) Petermanns geographische Mittheilungen 1860, Ergänzungsheft I.

Küste nach dem Willen geologischer Speculationen auf- und niedersteigen zu lassen. Aber um jener kleinen Differenzen willen ist Martel nicht gesonnen, dem Gedanken an eine solche Bewegung, die in kurzer Zeit relativ sehr grosse Beträge erreicht haben müsste, Raum zu geben. Jedoch ein anderer Umstand führt ihn trotzdem zu der gleichen Annahme, nämlich die Art, wie er die Entstehung des Tunnels erklärt. Martel ist nämlich der Ansicht, dass dieser Tunnel des Torghatten durch die Meeresbrandung geschaffen sei, ebenso wie die Eingangs erwähnten Felsenthore in Süd-Frankreich und Irland oder auch ähnliche Bildungen an den Faröer - Inseln, welche Helland beschrieben hat. Dazu ist es natürlich nöthig, dass der heute ca. 125 Meter über dem Meere befindliche Tunnel einst in der brandenden Welle selbst gelegen haben muss. Da man nun im nördlichen Skandinavien schon seit etlichen Jahrzehnten Beweise für eine Hebung des Landes gesammelt hat — welcher wunderbarerweise eine Senkung von Schonen gegenübersteht — so passt sich die Erklärung Martels für die Entstehung des Torghatten-Tunnels in den Rahmen der geologischen Anschauungen über die Schicksale Skandinaviens günstig ein. — Trotzdem widerstrebt es mir schon an sich, für eine immerhin nebensächliche, unwesentliche Erscheinung, welche nur durch das Gefallen der Menschen am Sonderbaren eine besondere Berühmtheit erlangt hat, einen ganzen Apparat von Hypothesen mobil zu machen, welche doch nur Hypothesen sind. Ausserdem macht Y. Nielsen in seinem citirten Reisehandbuch, das auch an Studienreisende nicht genug empfohlen werden kann, die Anmerkung, dass ausserhalb des Tunnels sich eine „Kluft“ finde, welche die Fortsetzung desselben sei. Dieser Umstand veranlasst noch im Besonderen, einer anderen Hypothese vor der Martel's den Vorzug zu geben, welche von diesem Forscher garnicht berücksichtigt worden ist, obgleich sie an der von ihm citirten Stelle im *Dictionnaire géographique* von Vivien de St. Martin erwähnt ist. Danach hat nämlich Airy — die Quelle ist mir leider unbekannt — die Entstehung des Tunnels dadurch erklärt, dass sich an dieser Stelle eine mächtige Ader von Glimmer durch den Granit gezogen habe, welche durch Verwitterung zerstört sei und das Loch zurückgelassen habe. Diese Annahme ist sehr plausibel, da derartige Glimmermassen in den alten Gesteinen Skandinaviens nicht selten sind und der Verwitterung weit weniger widerstehen, als die anderen, gesteinsbildenden Mineralien. Ferner ist der Fels Torghattens von zahlreichen, vertikalen und horizontalen Klüften durchsetzt, durch welche das zerstörende Wasser seinen Weg durch das feste Gestein findet; noch jetzt rinnt, wie Nielsen erwähnt, an manchen Stellen des Tunnels Wasser herab. Dass, nachdem einmal in die morschen Glimmermassen durch die Verwitterung Bresche gelegt war, zahlreiche Quadern und Trümmer von dem zerklüfteten

Abb. 315.



Der natürliche Tunnel auf der Insel Torghatten.

Deckgestein nachstürzten und durch ihren Fall die Höhlung vergrösserten, ist ganz erklärlich. Beweisen lässt sich die Annahme Airys ebenso wenig wie die von Martel, aber sie ist weit einfacher und weniger verantwortungsschwer. Je weniger Voraussetzungen eine Hypothese zur Existenz braucht und je weniger Folgerungen sie mit sich verbindet, desto besser wird es um ihre Lebensfähigkeit und Lebensdauer bestellt sein. [1593]

Die Verbreitung gewisser Pflanzen durch Meeresströmungen.

Dieses anziehende Problem, welches wir bereits in unsern Artikeln über die Meerespalme (*Lodoicea*) berührt haben, hat neuerdings durch W. B. Hemsley in der *Botany of the Challenger* neue Streiflichter empfangen. Wenn die zurückgelegte Reise zu weit ist, keimen die Samen nicht mehr und bilden dann ein Räthsel für Seefahrer und Küstenbewohner. So blieb neben der Sechellennuss auch der Seeapfel oder die Seekokosnuss, welche oft bei den Grossen Antillen erscheint, ein Geheimniss, bis man feststellen konnte, dass man die Frucht der auf Trinidad und dem angrenzenden Festlande Südamerikas wachsenden Sack- oder Bussu-Palme (*Manicaria saccifera*) vor sich hatte, welche der Golfstrom oft bis an die Küsten Schottlands führt. Die schön glänzenden rothbraunen „Seebohnen", welche von einer in den Tropen beider Hemisphären wachsenden kletternden Leguminose (*Entada scandens*) stammen, kommen bis England und zu den Lofoten geschwommen und konnten manchmal in englischen Warmhäusern zum Keimen gebracht werden. Robert Brown erwähnt, dass man *Caesalpinia Bonduc* aus Samen erzogen habe, welche an der irischen Küste gelandet waren. Pflanzen, die mit einer für solche Reisen geeigneten Schwimmfähigkeit und wasserdichten Schale ausgerüstet sind, haben oft eine weite Verbreitung; sie besiedeln neu emportauchende Korallenriffe, und die erwähnte Seebohne ist demgemäss in den Tropen der alten und neuen Welt heimisch geworden.

In der Nummer vom 21. November v. J. der englischen Zeitschrift *Nature* veröffentlicht Herr D. Morris die ausführliche Geschichte einer Reisefrucht, die, obschon seit mehreren Jahrhunderten den Naturforschern und Reisenden bekannt, doch ihr Incognito bis vor wenigen Jahren (1889) bewahrt hatte. Vor dreihundert Jahren sandte Jakob Plateau an den berühmten Botaniker Charles de l'Ecluse (Clusius) eine Nuss, die bei oberflächlicher Betrachtung einer grossen Wallnuss, der sogenannten Lambertinuss, ähnlich war, obwohl sie nicht zweiklappig und statt der unregelmässigen Runzeln vielmehr mit erbsengrossen rundlichen Warzen bedeckt war. Clusius beschrieb diese Meernuss unter Beifügung einer Abbildung in seinem Buche über die ausländischen Producte *Exoticorum libri decem* (1605), und seine Beschreibung wurde nun fast zweihundert Jahre lang von Jonston, Bauhin und Anderen ohne weitere Zusätze wiederholt, bis Sloane 1796 dazu bemerkte, er habe die Nuss sehr häufig am Strande der Insel Jamaika gefunden. Dann schwieg die Wissenschaft fast hundert Jahre völlig darüber, bis Herr D. Morris in einem Artikel der *Nature* vor bald sieben Jahren wieder auf die merkwürdige Nuss aufmerksam machte und nun im März 1889 von Herrn J. H. Hart, dem Leiter des Botanischen Gartens von Trinidad, die Nachricht empfing, dass er eine Zeichnung sowohl der Nuss als auch des Baumes, von dem sie stammt, unter dem wissenschaftlichen Nachlass seines Vorgängers Hermann Krüger gefunden habe, der den Baum auf Trinidad entdeckt hatte, wo er übrigens sehr selten ist. Er wird dort „Cojon de Burro" genannt und ist offenbar nur aus angeschwemmten Nüssen aufgewachsen, die der Lage der Sache nach aus dem Stromlauf des Orinoco oder Amazonas in das Meer gelangt sein müssen. Da man nun hiernach Familie und Gattung kannte, so ergab sich bald, dass der Baum in den Wäldern am mittleren Amazonenstrom in der Gegend von Teffe oder Egas heimisch ist, woselbst Martius das Material gesammelt hat, welches Urban in der *Flora brasiliensis* beschrieb. Es ist *Sacoglottis amazonica Martius*, ein Angehöriger der kleinen Familie von Balsambäumen, *Humiriaceen*, die merkwürdigerweise im Blüthenbau unserm Flachs am nächsten verwandt ist. Aber diese Bäume und Sträucher tragen Nussfrüchte, welche unter der fleischigen Hülle mit einer sehr dicken und harten Schale ein sternförmiges Kerngehäuse, fast wie das des Apfels, mit wenigen Samen umschliessen. Bei unserer Meernuss ist die Steinschale ein paarmal so dick, wie die unserer Wallnuss, aber mit grossen Lufthöhlen wie ein Schwamm durchsetzt, so dass sie jahrelang schwimmen könnte, während die harzerfüllten Höhlungen dem Verderben durch Feuchtigkeit entgegenwirken. Erst in jüngster Zeit hat man die frischen Früchte dieser Pflanze, die 300 Jahre incognito gereist ist, kennen gelernt. Sie stellt ein ausgezeichnetes Beispiel von meerwandernden Pflanzen dar und hat sich ausser auf Trinidad in der That auf einzelnen Antillen-Inseln z. B. auf dem kleinen Felsen-Eiland von St. Vincent angesäet.

E. K. [1376]

RUNDSCHAU.

Beim Fernrohr denkt das grosse Publikum immer nur an ein Instrument, welches dazu dient, entfernte Gegenstände in vergrössertem Maassstab und daher deutlicher sichtbar zu machen. Wenn dies auch in den meisten Fällen thatsächlich der hauptsächlichste Zweck

dieser Instrumente ist, so werden sie doch in der Wissenschaft und Praxis häufig mit Rücksicht auf eine andere Eigenschaft benutzt, die an Wichtigkeit kaum hinter jener ersten zurücksteht.

Um dies zu verstehen, wollen wir einmal auf das einfachste aller geodätischen Messinstrumente, die sogenannte Kanalwaage, zurückgreifen. Bei der Kanalwaage wird eine horizontale Linie dadurch festgelegt, dass man an einem langgestreckten horizontalen Rohr zwei kurze, offene vertikale Schenkel anbringt und dann den ganzen Apparat so weit mit Wasser füllt, dass dasselbe in den gläsernen senkrechten Schenkeln sichtbar wird. Es bilden sich dann zwei freie Oberflächen, welche nach dem Gesetz communicirender Röhren gleich hoch sind und deren Verbindungslinie daher eine Niveaulinie bildet. Indem man jetzt mit dem Auge über die beiden Wasserspiegel hinweg visirt, kann man an einem fernen Gegenstand diejenige Stelle ermitteln, welche mit dem Wasserspiegel des Instrumentes auf gleichem Niveau liegt.

Nach diesem einfachen Princip, dass man mit Hülfe von zwei festgelegten Punkten und der durch ihre Verbindungslinie gegebenen Geraden die Richtung und die Höhenlage eines gesuchten Punktes festlegt, muss nun für viele Messzwecke verfahren werden. So bedienten sich die Astronomen vor der Erfindung des Fernrohrs ebenfalls sogenannter Diopter zu ihren Sternbeobachtungen, welche folgendermaassen eingerichtet waren. Dicht vor dem Auge befand sich eine feine Oeffnung und in einer gewissen, möglichst grossen Entfernung von derselben ein Fadenkreuz. Wurde dann die Oeffnung gegen das Fadenkreuz so bewegt, dass der seiner Lage nach zu messende Stern gerade durch den Schnitt beider Fäden verdeckt wurde, so bildeten die drei Punkte, Stern, Fadenkreuzmitte und Augenöffnungsmitte eine gerade Linie. Dieses Verfahren ist stets mit einem nicht unerheblichen Fehler behaftet, welcher in der Natur unseres Auges begründet ist und daher rührt, dass das Auge nicht im Stande ist, gleichzeitig nahe und entfernte Punkte scharf zu erblicken. Ein scharfes Pointiren des Sternes auf das Fadenkreuz kann daher nur unter Hinzuziehung eines weiteren Mittels erreicht werden, nämlich dadurch, dass man der Augenöffnung eine möglichst geringe Grösse giebt, um so in Folge der hierdurch vermehrten Tiefe der Schärfe des Auges ein gleichzeitiges scharfes Erblicken von Stern und Fadenkreuz zu ermöglichen. Die hiermit verbundene Lichtschwächung und Verschlechterung der Bilder durch Beugungserscheinungen musste in den Kauf genommen werden.

Ganz ähnlich, aber noch wesentlich ungünstiger liegen die Verhältnisse bei den an sich gleichartig ausgestatteten Zielvorrichtungen unserer Schusswaffen. Auch hier ist durch die Kimme des Visirs und die Spitze des Kornes eine feste Absehenslinie geschaffen, die, parallel zur Seelenaxe oder in einem bestimmten Winkel gegen dieselbe geneigt, mit dem Zielpunkt zur Coincidenz gebracht werden muss, damit das Geschoss denselben richtig erreicht. Da wir es hier mit drei Punkten, Visir, Korn und Ziel zu thun haben, die sich in so verschiedener Entfernung vom Auge befinden, so wird ein sicheres Zielen ausserordentlich erschwert, und man wendet daher für Präcisionszwecke häufig noch ein sogenanntes Diopter an, welches ebenfalls aus einer dem Auge sehr genäherten, fein durchbohrten Platte besteht, die durch Mikrometerschrauben in die Linie Visir—Korn gebracht wird. Beim Zielen wird nun die Schusssicherheit fernerhin noch dadurch beeinträchtigt, dass wenigstens bei grösseren Entfernungen die Körper des Visirs und des Kornes das Ziel vollkommen verdecken, weshalb Feuerwaffen gewöhnlich so eingerichtet sind, dass der Treffpunkt dann erreicht wird, wenn das Ziel, wie man sagt, „aufsitzt“.

Solange die Technik der Feuerwaffen nicht allzuweit vorgeschritten war, speciell solange die an sich geringe Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses ein Schiessen auf weite Distancen verhinderte und die als Streuung bezeichnete Unsicherheit der Flugbahn von Schuss zu Schuss erheblich war, konnte man annehmen, dass die beim Zielen gemachten Fehler wesentlich von derselben Ordnung wie die der Streuung waren, d. h. dass bei genauem Zielen die an sich vorhandene Unsicherheit des Treffens nicht durch Zielfehler erheblich gesteigert wurde.

Die Einführung moderner Feuerwaffen mit kleinem Kaliber, verbunden mit der Anwendung sogenannter Expresszüge und des rauchschwachen Pulvers, besonders bei einer sicheren Führung des Geschosses durch einen harten Mantel, hat diese Verhältnisse verändert. Die ausserordentlich grosse Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und seine präcise Führung bedingen in guten modernen Waffen eine solche Gleichmässigkeit und Sicherheit des Schusses, dass die Streuung selbst auf grosse Entfernungen ausserordentlich abgenommen hat, und dass die durch die Züge bedingte constante Abweichung des Geschosses sich mit einer bis dahin unerhörten Deutlichkeit zeigte, während sie früher in Folge der grösseren Streuung und der geringeren Schussweiten kaum merkbar wurde.

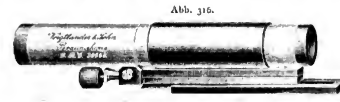
Diese Verhältnisse haben besonders auch für die Handfeuerwaffen das Bedürfniss nach exacteren Zielvorrichtungen erweckt, um dadurch die Möglichkeit zu geben, die der Waffe selbst eigene Schusssicherheit durch genaues Zielen nicht zu verschlechtern, und daher hat man versucht, an Stelle der gewöhnlichen Visirung mit den Schusswaffen sogenannte Zielfernrohre zu verbinden. An diesen Zielfernrohren gerade kann die Eigenschaft des Fernrohrs, welche in der Messtechnik am meisten hervortritt, am deutlichsten erkannt werden, nämlich die Eigenschaft, ein viel genaueres Pointiren zu ermöglichen, als irgend eine mechanische Absehenslinie. Wenn man nämlich im Brennpunkt des Objektivs eines Fernrohrs ein Fadennetz ausspannt, so entsteht in der Ebene dieses Netzes das durch das Ocular vergrösserte umgekehrte Bild des Gegenstandes. Da Bild und Fadennetz in eine Ebene fallen, so erblickt einmal das Auge Beide gleich scharf, und ausserdem sind auch Bild und Faden mit einander derart verbunden, dass durch eine Bewegung des Auges kein Pointirfehler eintreten kann, eine Eigenschaft, welche man als Parallaxenfreiheit eines richtig construirten Messfernrohrs kennzeichnet.

An sich würde also ein mit dem Lauf der Handfeuerwaffen fest und richtig verbundenes gewöhnliches Fernrohr die Treffsicherheit der Waffe in einem beliebigen Maasse vergrössern, so dass man die Zielgenauigkeit ohne Weiteres, sei es durch Vergrösserung der Dimensionen des Fernrohrs oder durch Verstärkung der Vergrösserung, so weit treiben könnte, wie es in jedem Falle wünschenswerth erscheint.

Trotzdem würden gewöhnliche Fernrohre für den Zielgebrauch aus verschiedenen Gründen nicht verwendbar sein. Einmal nämlich werden an ein derartiges Instrument, besonders bei Waffen mit starkem Rückstoss, derartig hohe mechanische Anforderungen gestellt, dass von vornherein aus diesem Grunde und in der ebenfalls einleuchtenden Absicht, das Gewicht der Waffe nicht zu erheblich zu

vergrössern, von grösseren Dimensionen des Fernrohrs abgesehen werden muss. Zweitens sind mehrere Gründe vorhanden, welche dazu zwingen, ein Zielfernrohr ganz abweichend zu construiren, nämlich den Augenpunkt, d. h. die Entfernung des Auges gegenüber dem Ocularende, zu verlängern. Dies ist nöthig, weil sonst in Folge des Rückstosses der Waffe das Fernrohr das Auge des Schützen verletzen würde, und weil ausserdem die Stabilität der Befestigung des Instrumentes bedingt, dass dasselbe jenseits der Schlosstheile auf dem Lauf oder dessen Mantel montirt werden muss.

Abb. 316.



Zielfernrohr in $^2/_3$ natürlicher Grösse.

Unsere beistehende Abbildung zeigt ein modernes Zielfernrohr in $^2/_3$ natürlicher Grösse, wie es von der Firma Voigtländer & Sohn in Braunschweig für den Gebrauch an Handfeuerwaffen hergestellt wird, und welches alle Vortheile einer teleskopischen Zielvorrichtung vereinigt. Das Instrument besteht nur aus drei getrennten Linsen, welche, in eigenartiger Weise gefasst, die Gefahr der Veränderung des ganzen Systems mit der Zeit oder durch Stösse ausserordentlich verringern. Die Vergrösserung ist eine je nach den Umständen zu wählende und schwankt zwischen zwei und sechs Mal. Die ganze Länge des Fernrohrs beträgt etwa 10 bis 12 cm, sein Durchmesser 18 mm. Das Instrument ist mit Hülfe eines an der Büchse befestigten Schwalbenschwanzes mit dieser vereinigt und ausserdem mit einem Elevationsmechanismus versehen, welcher gestattet, das Fernrohr für verschiedene Entfernungen des Zieles zu benutzen, und mit dessen Hülfe es sich der Bahn des Geschosses anschmiegt. Besonders interessant ist der ausserordentliche Augenabstand dieser kleinen Instrumente, welcher bis zum Sechs- und Siebenfachen ihrer Länge gesteigert werden kann, so dass das Fernrohr selbst an Gewehren mit sehr langer Schäftung und langem Schlosstheil auf dem Lauf montirt werden kann.

Die mit einem solchen Zielfernrohr auf einer Präcisionsbüchse erreichbare Schusssicherheit ist eine erstaunliche, so dass die Treffsicherheit bei einiger Uebung leicht verdoppelt werden kann. Auf diese Weise wird das Instrument auch speciell für Jagdzwecke bei präcisem Schiessen auf grössere Entfernungen als von grösstem Nutzen sich erweisen und es ist hierfür bereits mit Erfolg benutzt worden. MIETHE. [4001]

* * *

Die Erklärung einer bisher unverständlichen Farbenerzeugung durch eine halbschwarze Drehscheibe, deren weisse Hälfte mit schwarzen concentrischen Kreisstücken von abnehmenden Radien bedeckt ist, lieferte Herr Charles Henry in der Sitzung der Pariser Akademie vom 17. Februar d. J. Man sieht auf dieser Drehscheibe prächtige Farben auftauchen, die selbst bei einfarbiger Beleuchtung erscheinen und beim Durchblicken durch farbige Gläser nicht verschwinden. Henry zeigte, dass die Entstehung dieser paradoxen Farben auf gewissen Bewegungen der Augen und auf der verschiedenen Farbenempfindlichkeit der einzelnen Theile der Netzhaut beruht. Das Centrum der Retina ist viel empfindlicher für Roth und die peripherischen Theile für Blau, man sieht daher in Folge der Erregung der Netzhaut von innen nach aussen Roth, Gelb, Grün und Blau. Der Apparat, dessen Geschwindigkeit durch einen geistreichen, von Herrn Ph. Pellin construirten Indicator vermerkt wird, kann der Augenheilkunde zum Messwerkzeug für die Empfindlichkeit der verschiedenen Theile der Netzhaut dienen. [4540]

* * *

Beobachtungen des Doppelsterns α Centauri. Alexander v. Roberts hat auf dem Lovedate-Observatorium (Süd-Afrika) eingehende Beobachtungen über den unsrem Sonnensystem nächsten Fixstern α Centauri gemacht, welche in den *Astronomischen Nachrichten* mitgetheilt sind. α Centauri ist ein Doppelstern. Die Gesammtmasse giebt Alexander v. Roberts auf das Doppelte der Sonnenmasse an, und zwar hat α_2 etwas grössere, α_1 etwas (um 0.02) geringere Masse als die Sonne. Augenblicklich ist α_2 fünf bis sechs mal heller als α_1, ungefähr ebenso hell wie die Sonne, während α_1 nach dem Ausdruck v. Roberts' schon eine Strecke auf der Rückwärtsbewegung von dem Range einer Sonne zu dem eines gewöhnlichen Planeten zurückgelegt hat. Am Cape-Observatorium hat man sehr schöne Photographien des Doppelsternes aufgenommen, auf denen die beiden Körper als scharf umrandete, runde Scheiben ohne jede Verwischung erscheinen. Diese vorzüglichen Bilder geben das beste Material zur Vornahme von Messungen, welche demgemäss sehr genau und mit constanten Ergebnissen ausgefallen sind. T. [4494]

* * *

Schlacken an den nordeuropäischen Küsten. Seit einer Reihe von Jahren sind an den Küsten der Nordsee von Holland an bis hinauf nach dem mittleren Norwegen eigenthümliche Schlacken beobachtet worden, die auf dem Meere schwimmend an diese Gestade gelangten und von der Fluthwelle auf denselben gelandet wurden. Es sind vor Allem die Inseln, die in langem Kranze an der holländischen und friesischen Küste, sowie vor dem schleswigschen Wattenmeere liegen, aber auch die jütische Halbinsel und die fjordreichen Gestade des Kattegatt sind noch reich an diesen Schwimmschlacken, während sie weiter nach Norden hin spärlicher werden. Diese dunkelschwarzgrauen bis lichtbraunen Schlacken sind erfüllt mit zahllosen, ausserordentlich regelmässigen, kugeligen Hohlräumen von Erbsengrösse und darüber, die dem Gestein eine eminente Schwimmfähigkeit verleihen, so dass es durch Strömungen und Stürme eine weite Verbreitung finden konnte. Seit langer Zeit hat die Herkunft dieser merkwürdigen Ankömmlinge den Geologen viel Kopfzerbrechen bereitet, da man sie für vulkanische Gebilde hielt, aber das eigenthümlich umgrenzte Verbreitungsgebiet nicht mit einem entsprechend gelegenen vulkanischen Herde verknüpfen konnte. Nach der Ansicht der Einen sollten sie den Vulkanen Islands entstammen, aber die Grösse einzelner dieser Stücke, die bis zu 1 m Länge besitzen, schloss ihre Entstehung als vulkanische Bomben aus, und unter den vom Meere bespülten Lavaströmen Islands findet sich keiner, der eine ähnliche Structur besitzt. Eine andere Ansicht leitete sie von den Antillen her, aber hier bot das Fehlen derselben an den atlantischen Küsten Europas und Nord-Amerikas ein zwingendes Hinderniss für die Annahme

eines derartigen Ursprunges. Der Leipziger Professor Felix war der Erste, der auf Grund mikroskopischer Untersuchungen des Gesteines die Vermuthung aussprach, dass man es in ihm mit einem künstlichen Producte zu thun hätte, aber er vermochte nicht mit Sicherheit anzugeben, woher es stammte. — Es war ein seltsamer Zufall, dass im Jahre 1891 gleichzeitig und völlig unabhängig von einander zwei Geologen, Professor Wichmann in Utrecht und Dr. Baeckström in Stockholm, dieser Frage ihr Interesse zuwandten und zu genau demselben Resultate ihrer Untersuchungen gelangten. Danach entstammen diese Schwimmschlacken, die sich petrographisch betrachtet als eine Gehlenit-Spinellschlacke charakterisiren, einem engbegrenzten englischen Hochofengebiete, nämlich demjenigen von Middlebro. Dort werden seit langer Zeit die im Kokshochofenbetriebe gewonnenen Schlacken auf Schiffe verladen, einige Meilen weit in die Nordsee hinausgefahren und dort versenkt. Der grösste Theil sinkt unter, aber ein kleiner Theil ist durch seine blasige Erstarrung befähigt zu schwimmen und treibt, von Wind und Wellen bewegt, gar lange im offenen Meere umher, bis er endlich an irgend einem Punkte der südlichen oder östlichen Nordseeküste ans Land geworfen wird. Mit dieser Erklärung der Herkunft stimmen verschiedene Umstände gut zusammen: Diese Schlacken fehlen nämlich in älteren geologischen Sammlungen ganz und gar, was bei den auffälligen Umständen ihres Auftretens und bei ihrer Häufigkeit nur dadurch zu erklären ist, dass sie zur Zeit, als jene Sammler lebten, noch nicht vorhanden waren, — und in der That findet die Beseitigung der Schlacken durch Transport ins Meer bei Middlebro erst seit dem Anfange der vierziger Jahre statt. Durch den Fund kleiner Stückchen metallischen Eisens und unverbrannten Kokes wurde noch ein weiterer Beweis für die Abstammung dieser Schlacken aus dem Hochofenbetriebe gewonnen.

Zerbricht man die Stücke, so entwickelt sich ein starker Geruch nach Schwefelwasserstoff, ein Umstand, den die Schlacken von Middlebro freilich mit manchen vulkanischen Laven theilen. Nichtsdestoweniger kann man jetzt alle Zweifel an der Herkunft dieser seltsamen Gesteine als gehoben betrachten. K. K. [4439]

* * *

Mit physikalischen Instrumenten verwirklichte Unmöglichkeiten kann man gewisse Experimente nennen, die sich mit dem Phonographen oder dem Kinetoskop resp. Kinematographen verwirklichen lassen, indem sie erlauben, eine Thätigkeit umzukehren, die Stimme oder eine Handlung rückwärts zu verfolgen, wenn man den Apparat in umgekehrter Richtung in Bewegung setzt. Würde nach einem Vorschlage des Herrn G. Quéroult, der am 17. Februar dieses Jahres in der Pariser Akademie besprochen wurde, eine Pflanze in bestimmten Zwischenräumen photographirt, so könnte man im Kinetoskop nicht allein ihr Wachsthum, ihre Blatt-, Knospen- und Blüthenentwickelung auf den Verlauf weniger Secunden zusammendrängen, sondern auch rückwärts verfolgen, wie die Blumen sich schliessen, wieder zu Knospen werden, die Blätter sich zusammenschliessen und der Stengel wieder in der Erde verschwindet. „Die unglaublichsten Dinge", sagt ein Mitarbeiter von *La Nature*, „sind nichts gegen die Wirklichkeit der Bilder, die sich hier vor den Augen des Zuschauers entrollen. Der Trinker nimmt sein leeres Glas vom Munde und setzt es gefüllt wieder auf den Tisch; der Raucher sieht den Rauch im Raume entstehen und sich in seine Cigarre, die sich allmählich verlängert, hineinziehen; der Ringer, welcher seine Kleider abgeworfen hat, sieht sie auf sich selbst zurückkehren und ihn wieder bedecken, während er sich Verrenkungen hingiebt, von denen wir nichts begreifen, weil wir die Erscheinungen und selbst die gewöhnlichsten Ereignisse niemals haben umgekehrt d. h. rückwärts in der Zeit verlaufen sehen." Demnach müsste eine Vorführung mit dem Kinetoskop möglichst immer durch eine oder zwei in umgekehrter Reihenfolge gezeigte Scenen vervollständigt werden, nicht jedoch ohne die Zuschauer vorher zu verständigen, die sich sonst für das Opfer eines Traumes oder einer Hallucination halten könnten. E. K. [4539]

* * *

Die grösste bisher erreichte Meerestiefe. In Nr. 320 des *Prometheus* wurde S. 127 berichtet, dass Herr A. F. Balfour, Capitain des *Pinguin*, an einer Stelle des Stillen Oceans eine Tiefe von 4900 Faden gefunden habe, ohne dass der Grund erreicht wurde, während die nächstgrösste Tiefe von 4655 Faden 1874 von der *Tuskarora* in der Nähe der japanischen Küste gemessen wurde. Neuerdings hat der *Pinguin* in der Nähe von 175—177° westlicher Länge von Greenwich drei 450 Seemeilen von einander entfernt liegende Tiefen gemessen, welche 5022, 5147 und 5155 Faden ergaben, die letztere also rund 500 Faden tiefer als die *Tuskarora*-Tiefe. Diese grösste Tiefe liegt unter dem 30,5° südlicher Breite und dem 176,5° westlicher Länge in der Nähe der Kermadek-Inseln, und es ist merkwürdig, dass alle diese grössten Tiefen in der Nähe von Inseln oder Untiefen gefunden wurden. Der mit dem Messrohr aus diesen Tiefen emporgebrachte rothe Lehmschlamm erwies sich nach der Untersuchung des Herrn V. Thorpe, Arzt des *Pinguin*, als fast gänzlich frei von Kiesel-Organismen. Die Mineraltheile befinden sich in feinster Zertheilung und schliessen Bimsstein, sowie andere geglättete vulkanische Erzeugnisse, grüne Krystalle von Augit und röthliche von Pelagonit ein. [4537]

BÜCHERSCHAU.

Supan, Dr. Alexander, Prof. *Grundzüge der physischen Erdkunde.* 2. umgearbeitete u. verbess. Aufl. Mit 203 Abbild. i. Text u. 20 Karten in Farbendruck. gr. 8°. (X, 706 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 14 M.

Wie in unsrer Zeit die gesammten Naturwissenschaften sich von der einfachen Beschreibung und systematischen Classificirung auf den höheren Standpunkt der genetischen Darstellung gehoben haben, so ist auch die Geographie von der veralteten Methode typographischer und statistischer Beschreibung zu einer genetischen Betrachtungsweise übergegangen, zur Erklärung der Oberflächenformen durch den geologischen Bau und durch die zahlreichen abtragend und umgestaltend einwirkenden Kräfte, zu einem Aufsuchen der Beziehungen zwischen der Thier- und Pflanzenwelt und den Gebieten, in welchen sie leben, und zu einer Darstellung der Wechselwirkungen mannigfachster Art zwischen der Natur und dem Menschen. Das oben genannte Werk des rühmlichst bekannten Gothaer Gelehrten, von welchem soeben die zweite vermehrte und verbesserte Auflage erschienen ist, legt ein ruhmvolles Zeugniss ab für die Vertiefung der geographischen Forschungsmethoden und gewährt

einen lehrreichen Einblick in die heutige Behandlungsweise dieser Disciplin. Die ungeheure Fülle des Stoffes ist in fünf grosse Abschnitte gegliedert, von denen der erste die Lufthülle, ihre Erwärmungs- und Bewegungserscheinungen, sowie die Vertheilung und die Wirkungen der festen und flüssigen Niederschläge und in Verbindung damit das Klima behandelt. Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit der Gestaltung der grossen oceanischen Becken, mit den Eigenschaften des Meerwassers, seinen Temperaturverhältnissen und den mannigfachen und komplicirten Bewegungen seiner Masse. Der dritte Abschnitt, die Dynamik des Landes umfassend, behandelt in zahlreichen Einzelkapiteln alle diejenigen Wirkungen, die von den Kraftquellen in und auf der Erde geleistet werden, während der vierte die aus ihrer Thätigkeit sich ergebenden Oberflächengestaltungen, die Morphologie der Landflächen, darstellt. Der fünfte endlich behandelt die geographische Verbreitung von Pflanzen und Thieren, bespricht die wichtigsten pflanzen- und thiergeographischen Regionen der Erde und schliesst mit einer Entwickelung der verschiedenen Faunenreiche. Das vortreffliche Werk kann jedem, der sich mit geographischen Studien befasst, nur auf das wärmste empfohlen werden. K. K. [4573]

* * *

Vogel, Dr. E. *Taschenbuch der praktischen Photographie.* Ein Leitfaden für Fachmänner und Liebhaber. 4. verm. und verbess. Aufl. Mit vielen Abbildungen. 8°. (VIII, 275 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis geb. 3 M.

Unter den vielen kürzeren Anleitungen zur Photographie, namentlich auch für Anfänger und weniger Geübte, hat sich obiges, schon früher von uns besprochene Taschenbuch als eines der besten bewährt und sich eine grosse Beliebtheit erworben, was auch schon daraus hervorgeht, dass es nunmehr in vierter Auflage vor uns liegt. Bei der Durchsicht dieses Werkes haben wir mit Vergnügen gesehen, dass es vollständig auf der Höhe der Zeit gehalten ist. Der Verfasser hat dasselbe einer gewissenhaften Bearbeitung unterworfen und Manches entsprechend den neueren Erfahrungen geändert und verbessert. Wir empfehlen das treffliche kleine Werk nach wie vor als einen zuverlässigen Berather des Liebhaberphotographen. WITT. [4582]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Zur Frage der naturhistorischen Vorbildung der Mediciner. Von einer Anzahl jüngerer Aerzte. gr. 8°. (19 S.) Wien, Carl Gerold's Sohn.

Eder, Dr. J. M., Reg.-R. Prof., und E. Valenta. *Versuche über Photographie mittelst der Roentgenschen Strahlen.* Herausgegeben mit Genehmigung des K. K. Ministeriums für Cultus und Unterricht von der K. K. Lehr- und Versuchs-Anstalt für Photographie und Reproductions-Verfahren in Wien. Mit Aufnahmen von 42 Objecten auf 15 Tafeln in Heliogravüre i. Form. 35 × 50 cm. (16 S. Text in Imp.-Form.) Wien, R. Lechner (W. Müller). Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 20 M.

David, Ludwig, K. K. Artill.-Hauptmann. *Rathgeber für Anfänger im Photographieren.* Behelf für Fortgeschrittene. Mit 80 Textbildern und zwei Tafeln. 4. neu bearb. Aufl. 8°. (IX, 163 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 1,50 M.

POST.

P. P. Bitterfeld. Besten Dank für die Zusendung der kleinen für gemeinnützige Zwecke veröffentlichten Schrift: *„Am Fusse der Anden,* Reiseschilderungen vom Lebrija-Flusse von Paul Polko (Bitterfeld). Im Selbstverlage des Verfassers" (ohne Jahr; Preis 50 Pf.), aus der wir ersehen, dass der Ausschluss der Insekten durch weitmaschige Netze, über welchen Professor Plateau in Gent kürzlich so anziehende Versuche veröffentlicht hat (vgl. *Prometheus* Nr. 336), den Anwohnern des Magdalenenstromes anscheinend schon seit längerer Zeit bekannt ist. Das Werkchen giebt die lebhafte Schilderung einer Fahrt auf dem von Kaimans belebten Lebrija-Flusse, einem Nebenflusse des Magdalenenstroms, in einem kleinen Fahrzeuge, und die betreffende Stelle lautet:

„Gegen 3 Uhr Mittag war die *Canoa* mit den nöthigen Waaren als Ballast beladen. Der hintere Theil war mit einem 3,5 m langen sattelförmigen Laubdache von grossen Blättern (Bijao) versehen, niedrig genug, damit das Fahrzeug unter dem Gestrüppe der Ufer hinfahren könne, und nicht hoch genug, um einer Person zu ermöglichen, darunter zu stehen. In dieser Behausung hat man nun 4—6 Tage zuzubringen. Der Vorder- und Hintergiebel des Daches wurden mit einem grobmaschigen Fischernetze bedeckt. . . . . Die erwähnten Fischernetze werden ausgespannt, um den kleinen Jejens den Eintritt zu verwehren. Der Jejen ist eine winzige, etwa 1,5 mm lange Fliege, die sich in unzähligen Millionen auf dem Flusse aufhält. Sie plagt den Menschen den ganzen Tag bis Sonnenuntergang, zu welcher Zeit sie durch den Zancudo abgelöst wird. Der Stich verursacht Jucken und hinterlässt einen kleinen wunden Blutfleck, welcher noch wochenlang nach dem Stiche zu sehen ist. Trotz der Grösse der Maschen des Netzes (ca. 2 cm im Quadrat) kann der Jejen nicht durch die offenen Maschen hindurch. Wir haben Versuche mit neuen Netzen und mit alten und von verschiedenem Material gemacht, um uns von der Thatsache zu überzeugen, und kamen nur zu dem Schlusse, dass die Natur diese kleinen Fliegen mit einer eigenthümlichen Fähigkeit ausgerüstet zu haben scheint, welche sie zwingt, aufwärts und niederwärts oder seitwärts zu fliegen, die ihnen aber einen geraden Vorstoss im Fluge nicht erlaubt. Nicht so ist das Verhältniss beim Zancudo, dem sogenannten echten Moskito. Dieser schlüpft mit der grössten Leichtigkeit durch das kleinste Loch und hat auch für jede, noch so geringe Oeffnung einen ausserordentlich feinen Entdeckungssinn."

Der Unterschied, welcher hier zwischen der am Tage lästigen Fliege und den Moskitos gemacht wird, beruht wahrscheinlich nur darauf, dass die Wolkenschwärme der letzteren bei Abend und in der Nacht anrücken, wo sie die Netze nicht mehr sehen, und nun, in Schwärmen auf dessen Fäden niedergleitend, entweder direct oder nach kurzer Ruhe auf denselben den Eingang finden. E. K. [4591]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 343. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 31. 1896.

Allgemeines über Panzerkreuzer.

Von Capitänlieut. a. D. Georg Wislicenus.

Als wir im Sommer 1878 im Hafen von Yokohama eingelaufen waren, wurde unsre stolze Kreuzerfregatte *Leipzig* in der Zeitung der europäischen Niederlassung als Panzerkreuzer bezeichnet. Mächtig genug sah das hohe schlanke schwarze Schiff mit dem steilen Rammbug aus, dass selbst seebefahrene Laien, wie die Europäer in Japan, die *Leipzig* ohne Bedenken zu den grössten und stärksten Schiffen rechneten, wie sie andere Seemächte auf allen Meeren der Erde zur Wahrung ihrer Macht schwimmen hatten.

Panzerkreuzer waren schon damals im Auslande keine seltenen Erscheinungen. Auf der Ausreise hatten wir am westlichen Ausgange der Magelhaensstrasse eine französische Panzercorvette, es war wahrscheinlich der *Montcalm*, der unter vollen Segeln südwärts steuerte, passirt. Auf der Reede von Yokohama ankerten wir in unmittelbarer Nähe der schmucken gepanzerten Corvette *Armide*, eines Meisterstückes der französischen Schiffbaukunst, deren gefällige Formen leicht zu einer Unterschätzung der Schutz- und Trutzwaffen des Schiffes verleiten konnten. Etwas weiter von uns lag der englische schwerfällige Kasemattpanzer *Audacious*, der einige Aehnlichkeit mit unsrem jetzt in den ostasiatischen Gewässern weilenden Panzerschiff *Kaiser* hat. Die japanische Flotte besass damals erst eine Panzercorvette, *Rio-jo*, deren ich mich nicht mehr genau erinnere. Einige Monate später als unsre *Leipzig* lief noch ein russischer Panzerkreuzer, der *Herzog von Edinburgh*, in Yokohama ein; dies Schiff wurde von uns Seecadetten andächtig bewundert, da es als ganz neuer Kreuzertyp mit Gürtelpanzer und offener, niedriger Panzerkasematte versehen war, auch stärkere Geschütze und bessere Torpedokanonen führte, als unsre *Leipzig*, die ebenfalls ihre erste Weltreise machte. Mit den russischen Officieren hatten wir uns viel schneller angefreundet, als mit den langweiligen und zugeknöpften Engländern, sie zeigten uns mit Stolz alle Einzelheiten ihres schönen Panzerkreuzers, an dem uns damals nur das Eine ärgerte, dass er einen Knoten mehr lief wie die *Leipzig*, die es nicht über 14 Seemeilen in der Stunde bringen konnte. Der *Herzog von Edinburgh* war in Russland erbaut. In Yokohama bot sich die erste Gelegenheit, Kriegsschiffe verschiedener Flaggen neben einander zu studiren; in den Häfen der Ausreise und auf früheren Reisen in den nordischen Gewässern und im Mittelmeer hatten wir fast immer allein oder höchstens mit Engländern zusammen vor Anker gelegen. Wie verschiedene Schiffe jener Zeit war auch *Leipzig* nach eng-

lischem Vorbilde erbaut; die *Boadicea*, die wir auf unsrer Heimreise in Port Louis auf der Insel Mauritius trafen, war ihr getreues Ebenbild. *Leipzig* sollte dieselben Aufgaben erfüllen, die man damals nur in der französischen und russischen Marine den Panzerkreuzern stellte, d. h. sie sollte sowohl den gewaltsamen Aufklärungsdienst bei der Schlachtflotte in den heimischen Gewässern übernehmen, als auch im Auslande selbständig gegen fremde Seestreitkräfte jeder Art auftreten können. Die Seecadetten des *Shah*, des um 1000 t grösseren Urbilds der *Leipzig* und der *Boadicea*, hatten uns in Valparaiso den Hergang des Kampfes mit dem kleinen peruanischen Monitor *Huascar* erzählt; beide Schiffe waren heil davon gekommen, denn der grosse *Shah*, der noch von einer kleinen Corvette unterstützt wurde, hatte sich in sehr achtungsvollem Abstande vom *Huascar* gehalten, weil sein Commandant jedenfalls sich darüber klar war, dass das kleine Panzerschiff seinem grossen ungepanzerten Schiffe aus kurzen Entfernungen recht empfindliche Schäden hätte zufügen, ja vielleicht den Todesstoss hätte geben können. Dass die Panzerkreuzer, die wir im Hafen von Yokohama sahen, jenem kleinen Monitor erfolgreicher zu Leibe gegangen wären, darüber konnten schon damals keine Zweifel bestehen. Die grossen Kreuzer ohne Panzerschutz wie *Shah*, *Boadicea* und *Leipzig* hatten gewiss manche Vorzüge, aber schlagfertige Kriegsschiffe waren sie nicht; denn weder ihre Trutz- noch ihre Schutzwaffen waren den in der Grösse zwischen *Shah* und *Leipzig* stehenden Panzerkreuzern *Herzog von Edinburgh* und *Armide* gewachsen.

Bisher ist der Begriff „Panzerkreuzer" und „Panzercorvette" mehrfach gleichwerthig gebraucht worden, es ist deshalb nöthig, diese beiden Bezeichnungen zu erklären. Der ältere Ausdruck „Panzercorvette" bezeichnete früher — denn für die Panzerschiffe neuer Art wird er fast gar nicht mehr gebraucht — ein kleines Panzerschiff im Gegensatz zu den grossen sogenannten Panzerfregatten. Es gab Panzercorvetten, die wie unsre „Ausfallcorvetten" der Sachsen-Klasse nur in den heimischen Gewässern gegen feindliche Schlachtschiffe (Panzerfregatten und Panzercorvetten) kämpfen sollten. Es gab aber auch Panzercorvetten, wie unsre alte *Hansa*, die hauptsächlich für den Kreuzerdienst im Auslande bestimmt waren, die also selbständige Schiffe sein mussten, mit Takelung und grossem Kohlenvorrath und womöglich mit grosser Schnelligkeit. Nur die letztere Art von Panzercorvetten darf man als „Panzerkreuzer" bezeichnen. Unter der Bezeichnung „Panzerkreuzer" versteht man heute einen schnellen, selbständigen Kreuzer mit gepanzerter Wasserlinie und gepanzerten Geschützständen. Die Entwickelung der Panzerkreuzer und die Anforderungen, die man an sie stellt, sollen hier noch betrachtet werden.

Der deutsche Kreuzerbau ist leider länger englischen Einflüssen ausgesetzt gewesen, als unser Panzerschiffbau. Und blickt man in die alten Flottenlisten zurück, so lässt sich dabei der Gedanke nicht unterdrücken, dass gerade die alten Kreuzerfregatten, nicht nur *Leipzig* und *Prinz Adalbert*, sondern auch die sechs Schiffe des Bismarck-Typs, die 1877—1879 vom Stapel liefen, ja sogar die seltsam unmoderne Fregatte *Charlotte* (Stapellauf 1885) weniger für den Seekrieg, als zum Zwecke der Seecadettenerziehung und zum friedfertigen „Flaggezeichen", allenfalls noch um ganz uncivilisirten Negern und Arabern unsre Macht vorzuführen, erbaut worden sind. Nur die Engländer haben gleichzeitig noch unkriegerische Kreuzer ausgerüstet; im Jahre 1879 fanden wir im Hafen von Singapur auf einer englischen Glattdeckscorvette noch Vorderladegeschütze in Holzlafetten ältester Art, wie zu Nelsons Zeiten! Sehr seetüchtig und geräumig waren unsre alten Kreuzerfregatten, und darum haben sie alle grossen Nutzen für die Ausbildung unsrer Mannschaft und namentlich unsrer Seeofficiere gehabt. Aber wir müssen dem Geschick dafür dankbar sein, dass diese schwach bewaffneten und ganz ungeschützten Fregatten nicht gegen die stärkeren Panzerkreuzer zu kämpfen brauchten, die schon seit Mitte der siebenziger Jahre Frankreich und seit dem Ende desselben Jahrzehnts auch Russland auf allen Weltmeeren schwimmen haben. Gleich schwierig, blutig und nur geringen Erfolg versprechend würden Kämpfe unsrer Kreuzerflotte gegen die seit den letzten beiden Jahrzehnten stetig wachsenden Panzerflotten exotischer Staaten, wie Argentinien, Brasilien, Chile, China, Japan und anderer ausfallen.

Die zweite Hälfte unsres Jahrhunderts hat die gewaltigsten Umwälzungen im Kriegsschiffbau hervorgerufen, die die Geschichte kennt. Hölzerne Segelfregatten, wie die berühmte dänische, 1843 vom Stapel gelassene *Gefion* unterschieden sich nur wenig von den 200 Jahre älteren Kriegsschiffen *de Ruiters*. Der Dampf, der Eisenschiffbau, die Panzerung, die gezogenen Geschütze mit ihren Sprenggeschossen, die Torpedowaffe, der Stahlschiffbau, die Compound-Maschinen und die Schnellfeuergeschütze bezeichnen die wichtigsten Stufen der Entwickelungsreihe, die der Kriegsschiffbau seit der Zeit der alten *Gefion* durchgemacht hat. So lange man noch mit Vollkugeln schoss, hatten die hölzernen Schraubenfregatten volle Berechtigung; als aber der Oberst Paixhans die gefährlichen Sprenggeschosse, die Granaten, erfunden hatte, sahen sich die Schiffsbaumeister trotz langen Sträubens durch kriegerische Erfahrungen doch gezwungen, die Bordwände der Kriegsschiffe gegen die verheerende Wirkung dieser neuen Waffe zu schützen.

Paixhans hatte schon ums Jahr 1825 vorausgesagt, dass man seiner Erfindung wegen die Kriegsschiffe mit Eisenplatten panzern müsse; man hatte ihn damals einen Utopisten gescholten. Der Einfluss eines Napoleon III. setzte in den Jahren 1854 den Bau von fünf schwimmenden Panzerbatterien durch, die im Krimkriege vor Kinburn sich trefflich bewährten. Den Anstoss zum beschleunigten Bau dieser ersten Panzerschiffe hatte der Erfolg der russischen Flotte am 30. November 1853 in der Seeschlacht bei Sinope gegeben; auf russischer Seite schoss man mit Granaten und vernichtete mit diesen in weniger als 3 Stunden 7 Fregatten und 5 Corvetten der Türken. Die Türken hatten dabei mit ihren armseligen Vollgeschossen den russischen Schiffen nur ganz unbedeutende Verluste beibringen können. Die Erfolge der schwimmenden Batterien riefen zunächst in der französischen Flotte gewaltige Umwälzungen hervor. Der Schiffbaumeister Dupuy de Lôme, schon berühmt durch sein treffliches Schraubenlinienschiff *Napoléon*,*) baute die erste Panzerfregatte, die *Gloire*, die 1859 vom Stapel lief; sie war aus Holz gebaut und verdrängte 5700 t Wasser. Ein 10 cm dicker Eisenpanzer deckte das ganze obere Schiff, das sogenannte „todte Werk", und reichte bis 2,1 m unter die Wasserlinie hinab. Der Bug bei dieser und den ungefähr nach ihrem Vorbilde gebauten Fregatten *Normandie*, *Invincible* und *Couronne* war steil, fast senkrecht; bei den nächsten, 7000 t grossen Panzerschiffen *Magenta* und *Solferino* erscheint zum ersten Mal der für französische Panzerschiffe besonders charakteristische Sporn, der sich mit starker Einbuchtung weit nach vorn erstreckt und dem Schiffe die grösste Länge in der Wasserlinie giebt. Die genannten sechs ältesten französischen Panzerschiffe machten im Herbst 1863 zusammen mit zwei Schraubenlinienschiffen, darunter *Napoléon*, die ersten Geschwaderübungen, die stark zu Gunsten der Panzerschiffe ausfielen, so dass seitdem in allen Flotten nur noch gepanzerte Schlachtschiffe gebaut wurden. Im nordamerikanischen Bürgerkriege und in der Seeschlacht bei Lissa erhielten die Panzerschiffe die Feuertaufe und bewährten sich. Da diese neuen Schlachtschiffe Anfangs fast unverwundbar stark waren, kam mit ihnen eine neue oder vielmehr längst veraltete Taktik wieder zu Ehren: Der Ramm-Angriff mit dem Sporn, wie er schon zur Zeit der Ruderschiffe des Alterthums erfolgreich Brauch gewesen war. In der Technik begann jener bekannte Wettstreit zwischen Panzerung und Schiffsgeschütz, der bis vor kurzem die Panzerdicke immer grösser, die Panzerfläche immer kleiner, das Geschützkaliber immer grösser und die Geschützzahl immer kleiner machte. Sonderbare Missbildungen sind aus diesem Kampfe hervorgegangen; Schiffe, bei denen kaum die Hälfte der Wasserlinie und nur die schweren Geschütze Panzerschutz, freilich besonders schweren, bekommen haben. Nur die Franzosen hielten streng daran fest, wenigstens die ganze Wasserlinie stets mit einem Gürtelpanzer zu schützen, als dieser technische Kampf der wachsenden Panzerstärken und Geschützkaliber die Panzerung des ganzen todten Werkes hinderte. Die meisten schlecht geschützten Panzerschiffe hat England gebaut; darüber urtheilt ein sehr sachkundiger Fachmann, der frühere Leiter des Schiffbaues der englischen Admiralität, Sir Edward Reed, wie folgt: „But by the combined effect of injudicious economy and of erroneous design, therefore — both furthered by a sort of frenzied desire on the part of the British Admiralty to strip the ships of armor, keep down their speed, delay their completion, and otherwise paralyze the naval service, apparently without understanding what they were about — the British navy has been brought into a condition which none but the possible enemies of the country can regard without more or less dismay". (Modern ships of war, London 1888, Seite 22.) Trotz dieser Warnung erhalten auch die neun neuesten 14 900 t grossen englischen Panzerschiffe der Majestic-Classe keinen vollen Panzergürtel. Im Tone der Kassandra sagt Reed noch (Seite 39) „when the stress of naval warfare comes, the nation which has confidingly understood the Admiralty to mean „armored ships" and „protected ships" when it has employed these phrases, and suddenly finds out, by defeat following defeat, and catastrophe catastrophe, that it meant nothing of the kind, may have to pay for its credulity etc". Da Sir Edw. Reed sein vernichtendes Urtheil sehr ausführlich an den Plänen der englischen und französischen Schiffe begründet, erschien es passend, hier die Folgerungen, die er für Englands Schiffe zieht, anzuführen. Reed verdient unser

*) Dieses erste und schnellste aller französischen Schraubenlinienschiffe trug 100 Kanonen in zwei Batterien neben einander; seine Maschine leistete 900 Pferdestärken, womit $13^1/_2$ Seemeilen Geschwindigkeit erreicht sein sollen, worüber die Engländer, die so schnelle Schiffe noch nicht bauen konnten, sehr ärgerlich waren, wie Maurice Loir schreibt. Die französischen Admirale und auch viele jüngere Seeofficiere, unter ihnen sogar Jurien de la Gravière, hielten den Plan von Dupuy de Lôme für unausführbar und wollten überhaupt von Schlachtschiffen nichts wissen, die vom Dampf getrieben würden. Aber der einflussreiche Seeofficier, Prinz Joinville, war weitsichtiger, er setzte den Bau des Schiffes durch. Das Schiff hiess zuerst *Le vingt-quatre Février;* da der Stapellauf 1850 in die republikanische Zeit fiel, wurde der Name umgeändert in *Le Président*, woraus schliesslich 1852 *Napoléon* wurde. Nach seinem Vorbilde wurden noch 9 gleiche und ein grösseres Linienschiff neu gebaut und 25 alte Segellinienschiffe, 20 Fregatten, 30 Corvetten und 60 kleinere Schiffe erhielten Maschinen eingebaut.

Interesse um so mehr, als viele unsrer alten Panzerschiffe nach seinen Plänen erbaut sind; es sind dies die in England gebauten Schiffe *König Wilhelm, Kaiser* und *Deutschland,* sowie die in Deutschland (nach dem von Reed stammenden Plane des englischen *Monarch*) gebauten Thurmschiffe *Preussen, Friedrich der Grosse,* der verunglückte *Grosse Kurfürst* und die Panzercorvette *Hansa.* Natürlich verurtheilt Reed auch den beschränkten Kasemattpanzer der Schiffe unsrer Sachsen-Classe; diese Panzerschiffe sind die einzigen unsrer Kriegsflotte, die keinen vollen Gürtelpanzer haben; schon die kleine Panzercorvette *Oldenburg,* die 7 Jahre später als *Sachsen* vom Stapel lief, zeigt wieder, wie *Kaiser* und *Preussen* den vollen Panzergürtel, den natürlich auch unsre modernen Schlachtschiffe des Brandenburg-Geschwaders und die Küstenpanzerschiffe der Siegfried-Classe haben.

Reeds abfälliges Urtheil über die Schiffe, deren Wasserlinie nicht genügend geschützt ist, hat der ostasiatische Seekrieg vollkommen bestätigt. Ein Küstenpanzerschiff, *King-Yuen,* dessen Wasserlinie nur zur Hälfte ihrer Länge gepanzert war, während Heck und Bug nur Korkdämme und Panzerdeck hatten, und ein Panzerdeckskreuzer (ohne senkrechten Gürtel, nur mit wagerechtem Panzerdeck und mit Korkdämmen und Kohlenzellen in der Wasserlinie), *Chi-Yuen,* wurden durch feindliche Granaten in ihrer Wasserlinie derart stark leck geschossen, dass sie beide während der Seeschlacht am Yaluflusse sanken. In dieser Schlacht konnten die beiden ganz nach der Art der Sachsen gebauten Kasemattpanzerschiffe *Ting-Yuen* und *Chen-Yuen* mehrere Stunden lang allein dem heftigen Feuer von sieben japanischen Schiffen widerstehen; nur bei *Ting-Yuen* wurde die ungepanzerte Wasserlinie zweimal in günstiger Richtung durchschossen, so dass der Korkdamm vom eindringenden Wasser aufquellend die beiden Lecke von selbst schloss. Auf *Chi-Yuen* hatte ein Längsschuss einer 32 cm-Granate die Steuerbord-Schiffsseite in der Wasserlinie derart aufgerissen, dass ein langes nicht zu dichtendes Leck entstand. Ein voller Panzergürtel würde dieses Schiff vor dem Sinken bewahrt haben; denn daran wäre die Granate zerschellt, ohne grosse Beschädigungen hervorrufen zu können. Ein derartiger Längsschuss hätte auch *Ting-Yuen* und *Chen-Yuen* sehr gefährlich werden müssen; der Zufall bewahrte sie davor. Die starken Zerstörungen, die die Schnellfeuergeschütze auf allen an der Schlacht betheiligten ungepanzerten Schiffen angerichtet haben, beweisen die Nothwendigkeit des Panzerschutzes für die wichtigsten Waffen, die Geschütze und für die Commandoelemente (Commandantenstand, Ruder, Maschinentelegraph, Sprachrohre). Um das ganze Schiff zu schützen, es dabei stark zu bewaffnen und schnell beweglich zu machen, würde es riesig gross werden müssen. Bei jedem Panzerschiffe wird auch in Zukunft der nöthige Panzerschutz zu Gunsten der Gewichte der Angriffswaffen und der starken Maschinen auf gewisse Theile beschränkt werden müssen. Reed sagt sehr richtig: „of course war is not deer-stalking, and the patriot who wants to go into battle so fully protected as to be in no danger had better stop playing sailor or soldier and take to the woods before the fighting begins". Die Zweckmässigkeit der französischen und der meisten, insbesondere der neuen, deutschen Panzerschiffbauten ist durch den ostasiatischen Krieg bewiesen worden: Schutz der ganzen Wasserlinie durch einen starken Gürtelpanzer; Panzerschutz für die schweren und mittleren Geschütze, für die Commandostände und für die Schachte, durch die der Schiessbedarf an die im Panzerschutz stehenden Geschütze gebracht wird. Derselbe Krieg hat die Ueberlegenheit der Panzerschiffe über die sogenannten geschützten Kreuzer (ohne Gürtelpanzer) deutlich bewiesen. Für die Panzerkreuzer ergiebt sich aus diesen Betrachtungen, dass sie unbedingt wenigstens einen vollen Gürtelpanzer haben müssen, um ihren Aufgaben gewachsen zu sein. (Schluss folgt.)

Einige neue Jupiterbeobachtungen.

Stanley Williams hat in einem Aufsatze, welcher in den monatlichen Notizen der Londoner astronomischen Gesellschaft erschienen ist, seine Beobachtungen über die Oberflächen-Zonen des Jupiter behandelt. Er hat durch die Feststellung der Umdrehungsgeschwindigkeit in den verschiedenen Breiten neun Strömungszonen (Currents) ermittelt und deren Grenzen gegen einander und ihre Rotationsperioden in einer Tabelle zusammengestellt, welche uns zur Wiedergabe interessant genug erscheint:

Zonen	zenographische Breite	mittlere Rotationsperiode in Zeit	mittlere Rotationsperiode bezogen auf Aequatorialperiode = 1
I.	$+85°$ bis $+28°$	$9^h\,55^m\,37{,}5^s$	1,0089
II.	$+28°$ „ $+24°$	„ $54^m\,30^s$ „ $56^m\,30^s$	1,0071 1,0104
III.	$+24°$ „ $+20°$	„ $48^m\,0^s$ „ $49^m\,30^s$	0,9973
IV.	$+20°$ „ $+10°$	„ $55^m\,33{,}9^s$	1,0089
V.	$+10°$ „ $-12°$	„ $50^m\,20^s$	1,0000
VI.	$-12°$ „ $-18°$	„ $55^m\,40^s$	1,0090
VII. (rother Fleck)	$-14°$ „ $-28°$	„ $55^m\,40^s$	1,0090
VIII.	$-18°$ „ $-37°$	„ $55^m\,18{,}1^s$	1,0084
IX.	$-37°$ „ $-55°$	„ $55^m\,5^s$	1,0081

Die neun Zonen, mit Ausnahme der VII., des bekannten rothen Fleckes,[a] umgeben den Planeten in vollen Kreisen und bewegen sich, wie zu erwarten, von Ost nach West. Die

Grenzen der einzelnen Zonen gegen einander sind scharf, obgleich sie sich zuweilen um geringe Beträge verschieben. Für eine Bewegung von und nach den Polen sind keine oder doch nur ganz schwache Anzeichen vorhanden. Auffallend ist der Mangel an Symmetrie in der Vertheilung der Zonen auf die beiden Jupiter-Hemisphären. Auf der nördlichen Hemisphäre ist die Strömung vom Pol bis zu 28° Breite recht gleichmässig; auch findet sich auf derselben kein Gegenstück zu dem rothen Fleck der südlichen Halbkugel. In der südlichen Hemisphäre fehlt dagegen ein Aequivalent zu der merkwürdigen Region um 25° nördliche Breite, in welcher, wie die Tabelle zeigt, ein sehr bedeutender Wechsel der Oberflächentrift stattfindet. — Die Eigenthümlichkeiten des rothen Fleckes hat derselbe Autor in einem Briefe an *Knowledge* näher behandelt. Der rothe Fleck liegt zwischen der sogenannten Süd-Aequatorial-Zone (VI der Tabelle) und der südlich gemässigten Zone (IX); er ist umflossen wie eine Insel von der Zone VIII in einer Geschwindigkeit von 16 englischen Meilen in einer Stunde und hebt sich von dieser weissen Strömung mit röthlicher Färbung ab. Der Fleck scheint auf die strömende Materie wie ein unüberwindliches Hinderniss zu wirken und muss von derselben nördlich und südlich in engen Kanälen umflossen werden.

Der nördliche von diesen beiden Kanälen ist der breitere, wahrscheinlich weil hier in grösserer Nähe am Aequator die Masse leichter flüssig ist, wie ja die Aequatorialgegend des Planeten auch der Hauptsitz von Veränderlichkeit und Störungen, sowie gelegentlich von Fleckenbildungen ist. Die Breite der Kanäle ist aber jedenfalls geringer als die mittlere Breite der Zone vor der Gabelung an dem Hinderniss; in Folge dessen muss sich die Materie vor demselben und in den Kanälen selbst stauen. Aus der dadurch bedingten Anreicherung der weissen Fluth erklärt Williams die Thatsache, dass die Kanäle und die Regionen vor demselben weisser erscheinen, als die übrigen Theile der Zone gewöhnlich sind. In der Gegend, wo die die beiden Kanäle durchströmenden Massen nach der Umkreisung des Fleckes wieder zusammenstossen, muss ein Wirbel in der Zone entstehen, welcher nach Williams den in diesem Theile des Gürtels beobachteten glänzenden Fleck von unbestimmter Begrenzung hervorbringt, welcher gewöhnlich auch dann sichtbar ist, wenn die übrigen Theile des Ringes nicht zu unterscheiden sind. Der Autor verzichtet zwar gänzlich darauf, eine Vorstellung von dem eigentlichen Wesen des rothen Fleckes zu haben und zu geben; er glaubt jedoch, dass die obige Auffassung zur Erklärung der Erscheinungen wesentlich beiträgt. — Mr. Foulkes überreichte neulich der „British astronomical Association“ einen Aufsatz über den rothen Fleck auf dem Jupiter, indem er, wie *English Mechanic* berichtet, ein von ihm beobachtetes „Pulsiren“ des rothen Fleckes anzeigt. Derselbe hat einen periodischen Wechsel in Grösse und Farbe des Fleckes zu Dutzenden von Malen wahrgenommen und erregte mit seiner Mittheilung viel Aufmerksamkeit. Bis jetzt hat sich Niemand gefunden, der die gleiche Beobachtung gemacht hätte; Capitän Noble sprach die Ansicht aus, dass, wenn es sich thatsächlich um Veränderungen auf dem Jupiter handle, dieselben von einer enormen Gewalt sein müssten, um auf der Erde sichtbar zu werden, und dass für dieselben irdische Eruptionen, auch von dem Grade der Krakatoa-Revolution nicht im geringsten einen Maassstab geben könnten. Vorläufig bleibt es jedoch noch fraglich, ob die erwähnten Beobachtungen nicht auf Rechnung atmosphärischer Einwirkungen oder des persönlichen Fehlers des Beobachters zu setzen sind. E. T. [4603]

Das Erdöl, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung.*)

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

Mit sechsundfünfzig Abbildungen.

Wir leben in einer praktischen Zeit. Was unsre Väter für Curiositäten und seltsame Naturspiele hielten, würdig allenfalls, in Raritätensammlungen aufbewahrt und staunenden Beschauern vorgewiesen zu werden, das hat für uns erneuten Reiz dadurch gewonnen, dass wir uns fragen, ob wir es in irgend einer Weise in unsre Dienste stellen, für die Erleichterung und Verschönerung unsres Lebens benutzen können. Dann geschieht es, dass das einmal Aufgegriffene wächst und sich ausdehnt, bis es plötzlich in unsrem Leben steht als eine gewaltige Errungenschaft, so gross und so bedeutend, dass wir uns verwundert fragen, wie wir denn früher ohne dieses Neuerworbene ausgekommen sind. Und wenn dann nach einiger Zeit der Reiz der Neuheit geschwunden ist, dann werden auch bald die bescheidenen Anfänge vergessen sein, aus denen das unentbehrlich Gewordene hervorging, und mit ihnen entschwinden die Namen Derer, die uns mit einem neuen Hülfsmittel beschenkten.

So verhält es sich mit mancher grossen Errungenschaft unsrer Technik, und eines der glänzendsten Beispiele für diesen Lauf der Dinge ist die Industrie des Erdöles, über welche ich einige interessante Thatsachen mittheilen will.

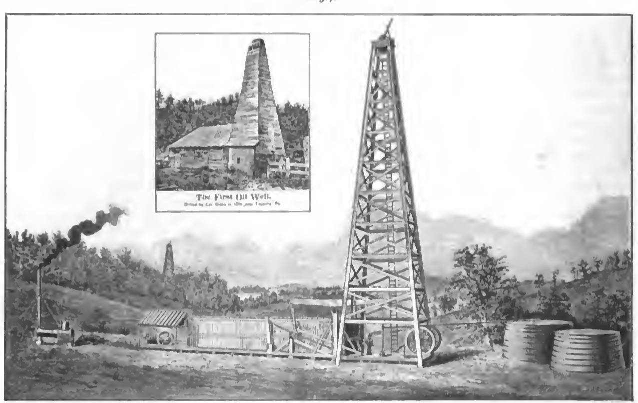
Wo ist heute das Haus, in welchem die Petroleumlampe fehlte? Selbst die Bewohner grosser Städte, denen doch noch andere Be-

*) Vortrag, gehalten im Verein Berliner Kaufleute und Industrieller am 20. Februar 1896.

leuchtungsmittel zur Verfügung stehen, können dieses werthvollen Hülfsmittels kaum entrathen, geschweige denn die Landbewohner, welche fast ausschliesslich auf dasselbe angewiesen sind. Und doch ist es kaum 40 Jahre her, dass wir das Petroleum benutzen gelernt haben. Kerzen aller Art und Rüböllampen waren in früherer Zeit die einzigen Lichtspender, und doch war auch damals das Erdöl, durch dessen Destillation das Petroleum gewonnen wird, keineswegs etwas Unbekanntes. Schon die antike Welt kannte das Erdöl unter dem Namen „Naphtha", den alten Culturstätten des Ostens war es ein vertrautes Naturerzeugniss und bei den Indianern der neuen Welt stand es, noch ehe der Fuss eines Europäers die Gestade Amerikas betrat, im Ansehen als Heilmittel. Aber es war eben Jahrhunderte hindurch, wie so manches Andere, eine Curiosität geblieben, und erst der Mitte dieses Jahrhunderts war es vorbehalten, im Erdöl einen der grössten von den Schätzen zu erkennen, welche die Natur für Diejenigen aufgespeichert hat, die es verstehen, ihre Gaben sich zu Nutzen zu machen.

Es war im Jahre 1859, dass der Amerikaner Drake auf den Gedanken verfiel, das in seiner Heimath Pennsylvanien seit langer Zeit wohlbekannte Erdöl regelmässig zu gewinnen und als Heilmittel in den Handel zu bringen. Er legte zu diesem Zweck einen Brunnen an, dessen Ertrag aber so überreich war, dass er bald nach einer neuen Verwendung des geförderten Oeles suchen musste. Es lag nahe, dasselbe für Beleuchtungszwecke zu verwenden. Die zuerst entstandenen Schwierigkeiten wurden durch die Construction geeigneter Lampen bald gelöst, und nun begann das pennsylvanische Oelfieber, dessen sich die Aelteren unter uns noch wohl zu entsinnen wissen. Gewaltige Vermögen wurden über Nacht erworben, Oelbrunnen schossen wie Pilze aus der Erde, und wie nach der Entdeckung des Goldes in Californien, so war auch das erste Resultat der Erschliessung der pennsylvanischen Oelfelder nichts als Unordnung und Verwirrung, über die wir diesseits des Wassers nur die Köpfe schütteln konnten. Aber es liegt eine elementare Kraft in diesen amerikanischen „Booms", welche besser vielleicht als systematische Durchforschung geeignet ist, ein neu entdecktes Minengebiet zu erschliessen und für gediegene Arbeit vorzubereiten. So folgte auch in Pennsylvanien auf die heute verschollene Generation der Oelprinzen eine zweite, welche in ebenso grossartiger als genialer Weise aufräumte und eine Organisation der Oelgewinnung schuf, wie sie bis heute unerreicht dasteht. Die in Amerika ersonnenen Methoden der Oelgewinnung sind heute vorbildlich für die ganze übrige Welt,


Abb. 317.



Der erste und ein moderner Oelbrunnen, in gleichen Grössenverhältnissen.
Der erstere wurde erbohrt im Jahre 1859 (Höhe des Gerüstes 34 Fuss), der letztere im Jahre 1891 (Höhe des Gerüstes 82 Fuss).

und wo immer tief unten im Schoosse der Erde das Erdöl entdeckt wird, da zeigen sich als äussere Kennzeichen die amerikanischen Bohrthürme, die sogenannten „Derricks". Unser erstes Bild (Abb. 317) zeigt einen solchen Derrick mit allem Zubehör in seiner heutigen Form, daneben aber, im gleichen Maassstabe gezeichnet, den ersten Derrick, mit welchem Colonel Drake, vor 37 Jahren eine Industrie begann, in welcher heute ein Capital von weit über einer Milliarde Dollar fruchtbringend angelegt ist. Welchen Umfang die Erdölindustrie allein in Amerika angenommen hat, erhellt aus der nachstehenden Tabelle, auf

Anzahl der Oelbrunnen in Nordamerika im Jahre 1889.

Pennsylvanien und New York	31 768
Ohio	2 640
West-Virginien	623
Californien	89
Colorado	22
Die übrigen Staaten	21
Zusammen	35 163

welcher die Anzahl der im Jahre 1889 in den Vereinigten Staaten im Betriebe stehenden Oelbrunnen verzeichnet ist. Das im Jahre 1889 in Oelbrunnen angelegte Capital betrug: 114 157 370 Dollar = 456 629 480 Mark. Eine zweite Tabelle zeigt, wie schon im Jahre 1883 die

Oelproduction der Vereinigten Staaten.

1883	23 449 633 Barrels.
1884	24 218 438 „
1885	21 847 205 „
1886	28 064 841 „
1887	28 278 866 „
1888	27 612 025 „
1889	35 163 513 „

1 Barrel = 42 Gallonen = 159 Liter.

1889	Barrels
Pennsylvanien und New York	21 487 435
Ohio	12 471 466
West-Virginien	544 113
Colorado	316 476
Californien	303 220
Indiana	33 375
Kintucky	5 400
Illinois	1 460
Kansas	500
Texas	48
Missouri	20
	35 163 513

Oelproduction der Vereinigten Staaten zu gewaltiger Grösse herangereift war, wie sie sich aber von Jahr zu Jahr weiter entwickelt hat, um schliesslich im Jahre 1889, dem letzten, über welches mir statistische Daten zur Verfügung stehen, auf über 35 Millionen Fass pro Jahr anzuschwellen.

Das stete Wachsen der amerikanischen Erdölindustrie ist um so bemerkenswerther, weil dieselbe keineswegs ohne Concurrenz geblieben ist. So parteilich ist die Natur nicht, dass sie einem Welttheil schier unerschöpfliche Schätze verliehe und den anderen ganz leer ausgehen liesse. Schon in Amerika ist das Vorkommen des Erdöles keineswegs, wie man zuerst geglaubt hatte, auf Pennsylvanien und einen angrenzenden Theil des Staates New York beschränkt, sondern es haben sich, wie schon die beiden Tabellen es zeigen, auch noch in vielen anderen Staaten reiche Fundquellen des kostbaren Productes erschlossen. Aber auch diesseits des Oceans giebt es eine ganze Anzahl von ölführenden Gegenden. In den meisten derselben ist das

Abb. 318.

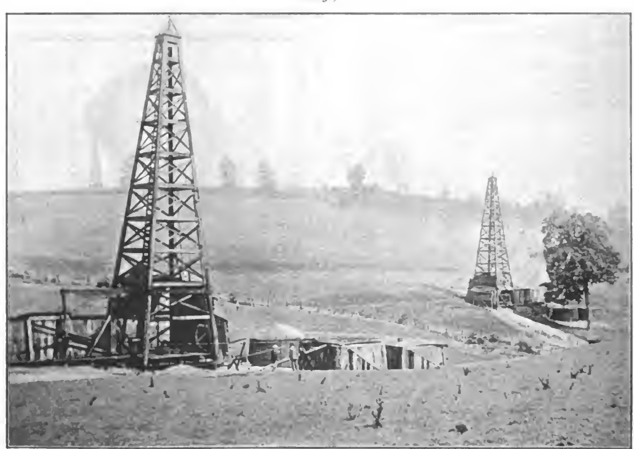


Vorkommen des Erdöles schon seit langer Zeit bekannt. Haben wir doch im Elsass einen Oeldistrict, dessen Hauptort seit Jahrhunderten den Namen „Pechelbronn" führt, zum sicheren Beweis der Thatsache, dass schon unsre Vorfahren Brunnen kannten, welche Pech statt Wasser liefern, wenn sie auch den Werth solcher Brunnen nicht zu schätzen wussten.

Der elsässische Oeldistrict ist seiner Bedeutung nach nicht zu unterschätzen; ein anderer findet sich in Oberbayern und ein dritter endlich ist derjenige von Oelheim in der Lüneburger Heide, der allerdings viele Hoffnungen bitter enttäuscht hat. Im Grossen und Ganzen müssen wir indessen gestehen, dass Deutschland kein bevorzugtes Land für die Oelgewinnung ist. Anders aber verhält es sich mit verschiedenen

anderen der europäischen Staaten. In Italien kennt man verschiedene Oelgegenden, desgleichen findet sich ein recht bedeutender Oeldistrict in Rumänien, der indessen weit übertroffen wird durch die Oelfelder Galiziens, welche namentlich in der allerneuesten Zeit zu überraschender Grossartigkeit sich entwickelt haben und heute schon fast ganz Oesterreich versorgen. Alle diese Vorkommnisse aber sind von bescheidener Bedeutung im Vergleich zu den unabsehbaren Oelfeldern Russlands, welche im Stande gewesen sind, der amerikanischen Erdölindustrie Schach zu bieten, und deren Förderung heute derjenigen Amerikas sehr nahe, wenn nicht gleich kommt. Die russische Oelregion hat eine Bedeutung erlangt, welche ganz unberechenbar ist. Sie hat umgestaltend und fördernd eingewirkt auf die Industrie, den Handel und den gesammten Verkehr des grossen russischen Reiches, und selbst wir, die Nachbarn desselben, sind nicht unbeeinflusst geblieben von den Wirkungen des Oelreichthums im Kaukasus.

Abb. 319.



Erdölbrunnen im Neuen Oeldistrict, Washington County, Pennsylvanien.
Originalaufnahme des Verfassers.

Ich muss es mir versagen, in dieser Schilderung weiter zu gehen und zu zeigen, wie auch in Südamerika, in Afrika, im fernen Indien Oelregionen erschlossen worden sind und immer noch erschlossen werden, ist doch im verflossenen Jahre erst auf den grossen Sundainseln ein Oelgebiet entdeckt worden, von dem man hoffen zu können meint, dass es an Grossartigkeit vielleicht dem amerikanischen und kaukasischen nahe kommen dürfte. Ich muss mich hier darauf beschränken, die Oelgewinnung in den Vereinigten Staaten und in Russland kurz zu schildern, und ich will nur, um ein vollständiges Bild des Gegenstandes zu entrollen, eine weitere Tabelle vorführen, in der für die Jahre 1878 und 1889 die Oelproduction der gesammten Erde verzeichnet ist und aus der gleichzeitig sich ergiebt, dass sich diese Production im Verlaufe von 11 Jahren hauptsächlich durch das Aufblühen der russischen Industrie verdreifacht hat.

Gesammtproduction an Erdöl.

	1878	1889	
Vereinigte Staaten . .	15 400 000	35 163 513	Barrels
Canada	312 000	250 000	„
Russland	2 304 000	21 050 000	„
Oesterreich-Ungarn . .	188 000	600 000	„
Rumänien	200 000	530 000	„
Deutsches Reich . .	6 000	51 000	„
	18 410 000	57 644 513	Barrels

1

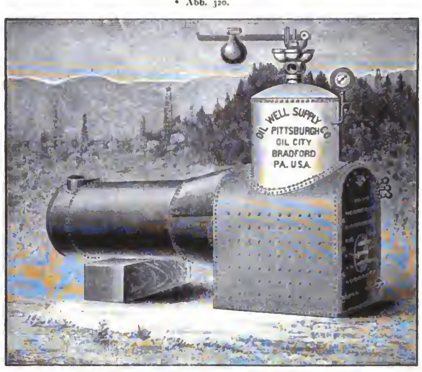
2



Ansichten von MacDonald im Neuen Oeldistrict, Washington County, Pennsylvanien. Originalaufnahmen des Verfassers.

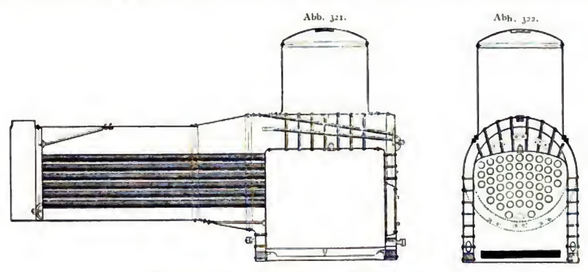
Ehe ich indessen an die Schilderung der Gewinnung des Erdöles herantrete, seien mir einige Worte über sein Vorkommen und seine Entstehung gestattet. Natürlich haben sich die Geologen, die rührigen Erforscher unsrer Erdrinde schon frühzeitig die Frage vorgelegt, in welchen Schichten das Erdöl eigentlich auftritt. Die Beantwortung dieser Frage hat sich als ausserordentlich schwierig erwiesen. Abgesehen von dem Umstande, dass das Erdöl manchmal in Schichten gefunden wird, in denen es nicht ursprünglich entstanden, sondern erst später abgelagert sein dürfte, war namentlich auch der Umstand erschwerend, dass das Erdöl meist erst in Tiefen angetroffen wird, zu denen noch kein menschlicher Fuss hinabgestiegen ist. So haben z. B. in dem von mir besuchten sogenannten Neuen Oeldistrict von Pennsylvanien die Bohrlöcher eine Tiefe von 2300—2500 Fuss. Es ist daher auch nicht zu verwundern, dass manche Geologen behauptet haben, dass die Entstehungsstätte des Erdöles in den Urgesteinen liege. In neuester Zeit ist diese Ansicht verlassen worden. Zahlreiche Beweise sprechen mit grosser Gewissheit dafür, dass die Schicht, der das pennsylvanische Erdöl entstammt, welcher Formation sie auch angehören möge, doch immerhin als ein Sedimentärgestein, eine aus dem Wasser abgeschiedene Bildung, zu betrachten ist. Nehmen wir dies als feststehend an, so wird immer noch die weitere Frage zu beantworten bleiben, wie sich in solchem Sedimentärgestein das Erdöl hat bilden können. Auch diese Frage ist in allerneuester Zeit durch einen hervorragenden deutschen Forscher beantwortet worden, dessen Hypothese heute als allgemein angenommen bezeichnet werden kann. Dem Urheber dieser Hypothese, Professor Engler in Karlsruhe, gelang es nämlich dadurch, dass er gewöhnlichen Fischthran unter hohem Druck destillirte, diesen in solcher Weise zu zersetzen, dass ein dem pennsylvanischen Erdöl vollkommen gleiches Pro-

Abb. 320.



Röhrenkessel für Kohlen- und Gasheizung. Ansicht.

Abb. 321. Abb. 322.



Röhrenkessel für Kohlen- und Gasheizung. Längs- und Querschnitt.

duct entstand. Da nun, wie ich später zeigen werde, das Erdöl ein sehr complicirtes Gemisch von einer Menge verschiedener Substanzen ist, da ferner alle diese Substanzen in etwa gleicher Menge sich auch im künstlichen Englerschen Erdöl wiederfinden, so sind wir berechtigt, anzunehmen, dass auch das natürliche Erdöl durch Druckdestillation von Fetten entstanden ist, wobei wir den nöthigen Druck aus dem Gewicht der überlastenden Gesteinsmassen ableiten, die erforderliche Wärme aber als aus dem Innern der Erde stammend annehmen müssen. Eine andere Frage ist es freilich, woher die gewaltigen Massen von Fett kommen, deren Destillation uns so unerschöpfliche Vorräthe an Erdöl liefert. Diese Frage fällt einigermaassen zusammen mit der Erklärung der Bildung der Steinkohle. Von dieser letzteren wissen wir, dass sie hervorgegangen ist aus der unter Luftabschluss erfolgten Zersetzung der Holzmassen ungeheurer Wälder. Es sind die Ueberreste einer vor Millionen von Jahren üppig gedeihenden Pflanzenwelt, welche wir heute zur Beheizung unsrer Häuser und Fabriken verwenden. Was ist aber aus der gewiss nicht minder entwickelten Thierwelt früherer Epochen geworden, von deren Vorhandensein uns zahlreiche Knochenfunde und Phosphatlager Kunde geben? Der Fleischkörper dieser Thiere ist der Verwesung anheim gefallen, aber diese Verwesung ist nicht, wie man bisher angenommen hat, eine vollständige gewesen, sondern sie hat sich nur auf die leicht zersetzlichen Eiweisskörper erstreckt. Das in jedem Thierleibe in grosser Menge vorhandene Fett widersteht der Verwesung sehr lange. Es verwandelt sich in eigenthümlicher Weise, ich erinnere nur an die gelegentlichen Funde des sogenannten Leichenwachses, das letzte Stadium aber in dieser Kette langsamer Verwandlungen ist der schon geschilderte Uebergang in Erdöl. Das Erdöl entstammt somit thierischen Fetten, welche durch das Wasser an einzelnen Punkten zusammengeschwemmt, von allmählich erhärtendem Schlamm umschlossen und schliesslich chemisch verändert worden sind.

Ich kehre zurück von diesen Erwägungen über das, was gewesen sein mag, auf den realen Boden dessen, was heute ist, und ich bitte den Leser, mich zu begleiten auf zwei kurzen Ausflügen, von denen der eine uns nach dem fernen Westen, nach den Oelfeldern der Neuen Welt, der andere aber in den fernen Osten führt, an die Ufer des Kaspischen Meeres.

Man pflegt sich in Europa aus Gründen, denen ich nicht nachgehen will, vorzustellen, dass Oelfelder traurige Wüsteneien sind, in welchen sich niederzulassen der Mensch nur durch die Gier nach Gewinn verleitet wird. Dies trifft nicht zu, wenigstens für einen Theil der pennsylvanischen Oelfelder nicht.*) Pennsylvanien ist einer der üppigsten und gesegnetsten Staaten der amerikanischen Union. Seit langer Zeit bebaut, übersäet mit sauberen Farmhäusern und wohlgepflegten Landsitzen, hat es doch noch genug des von den ersten Ansiedlern vorgefundenen Urwaldes behalten, um dem Auge stete Abwechslung zu bieten. Seiner Hauptausdehnung nach gebirgig, wird es in allen seinen Thälern von prächtigen Strömen durchflossen, von denen manche uns durch ihre Grösse und durch ihren Wasserreichthum überraschen. Der sogenannte Neue Oeldistrict, in dem ich meine Erfahrungen sammelte, erstreckt sich über die Grafschaft Washington und einige angrenzende und hat heute seine höchste Entwickelung in der Umgegend eines kleinen Städtchens Namens Mac Donald. Diesen Namen hat dasselbe von einem schottischen Ansiedler, welcher vor etwas über 50 Jahre den ganzen District einem Indianerhäuptling um einen Pferdesattel abkaufte. Heute dürfte das Land in jener Gegend einen Werth besitzen, der an denjenigen des Grundbesitzes in Berliner Vororten nicht selten herankommt. Ueberall in dem aus herrlichen Hickory- und schwarzen Wallnussbäumen bestehenden Walde treffen wir Lichtungen, in welchen Bohrthürme sich erheben. Zu Tausenden und Abertausenden finden sie sich im ganzen Lande zerstreut, und wenn man sie auch nicht gerade schön nennen kann, so schaden sie doch dem landschaftlichen Effect nicht so sehr, als man meinen sollte. Einige Bilder, die ich bei meinen Wanderungen aufgenommen habe, werden dies beweisen.

Das Bohren nach Erdöl ist wegen der grossen Tiefe der Brunnen recht kostspielig. Theils sind es die Gesellschaften, theils auch einzelne Unternehmer, welche solche Bohrungen veranstalten. Sehr häufig findet eine Association zwischen den Grundbesitzern und den Oelgräbern in der Weise statt, dass die ersteren Grund und Boden für die Anlage pachtweise hergeben und dafür so lange als der Brunnen im Betrieb bleibt, ein Fünftel bis ein Siebentel des geförderten Oeles als Entgelt erhalten. Die Zeit, während welcher ein Brunnen Oel zu liefern vermag, ist ganz unbestimmt. Oft versagen ertragreiche Brunnen nach kurzer Zeit ganz plötzlich, doch ist es auch schon vorgekommen, dass Brunnen bis zu zwanzig Jahren ununterbrochen ertragsfähig geblieben sind.

Die Herstellung eines Brunnens beginnt unter allen Umständen mit der Errichtung des Bohrthurmes oder Derricks. An ihn schliessen sich die übrigen Bauten, in erster Linie ein langer Schuppen, in welchem die Seile und Hebel untergebracht sind, welche die Bewegung von der am

*) Siehe auch Transatlantische Briefe, *Prometheus* V. Jahrgang (1894), S. 164.

anderen Ende des Schuppens aufgestellten Dampfmaschine nach dem Derrick übertragen.

Für den Betrieb der Dampfmaschine wird im freien Felde, der Feuersgefahr wegen in ziemlicher Entfernung vom Bohrloch, ein transportabler Dampfkessel aufgestellt. Die Form dieser Kessel ist eine eigenartige (Abb. 320—322). Wir haben es hier mit einem Röhrenkessel zu thun, der im Stande ist, rasch grosse Mengen Dampf zu liefern. Als Feuerung dient beim Beginn der Arbeit die ausgezeichnete und sehr billige pennsylvanische Steinkohle. Sobald die ölführenden Schichten erreicht sind, wird der Rost herausgenommen und das nunmehr aus dem Bohrloch in grosser Menge hervorbrechende Naturgas als Feuerungsmaterial verwandt. Die aus einem Bohrloch herausströmende Menge dieses Gases ist unter allen Umständen viel grösser, als zur Beheizung des Kessels erforderlich ist. Dieser Ueberschuss wird durch ein senkrecht emporsteigendes Rohr gewöhnlich neben dem Kessel ins Freie geleitet und angezündet. Es brennt Tag und Nacht mit langer lodernder Flamme. Es gewährt einen ganz eigenthümlichen Anblick, wenn man Nachts diese Oelfelder von einem Hügel aus überblickt. Das ganze Land ist übersät mit Tausenden von Flammen, welche zwischen den schwarzen Waldmassen emporleuchten, wie ein Widerschein des gestirnten Nachthimmels. Die für einen Derrick erforderlichen Bewegungsmechanismen sind ausserordentlich mannigfaltig. Wie sich aus Abbildung 317 ergiebt, sind dieselben zum allergrössten Theil aus Holz zusammengefügt. So plump sie auch auf den ersten Blick erscheinen, so sind sie doch sehr sinnreich erdacht, und man erkennt, wenn man auch nur kurze Zeit die Bohrarbeiten verfolgt, dass sie nicht wohl anders eingerichtet sein können. (Fortsetzung folgt.)

RUNDSCHAU.

Wenn man die Bedingungen betrachtet, unter denen das Leben verläuft, so begreift man, dass jedes Leben in einen gewissen Umkreis von Voraussetzungen eingeschlossen ist, der enger und weiter sein kann, je nach der Lebensform, die man im Auge hat, schliesslich aber immer seine Grenzen findet, über die hinaus es nicht bestehen kann. Je einfacher die Lebensform, um so weiter kann der Kreis sein, in dem sie gedeiht, je zusammengesetzter, um so enger zieht er sich zusammen. Niedere Pflanzen- und Thierarten leben im ewigen Schnee der Polarländer und in heissen Quellen, deren Wasser nicht mehr weit vom Siedepunkt entfernt ist; ihr Eiweiss konnte sich sogar gewöhnen, noch nicht zu gerinnen, wenn das Eiweiss höherer Thiere längst geronnen und abgestorben wäre. Niedere Pilze widerstehen in bestimmten Zuständen den gewaltigsten Sprüngen der Temperatur und des auf ihnen lastenden Druckes; ein paar hundert Atmosphären schaden ihnen ebenso wenig wie luftverdünnte Räume, sie bedürfen zu ihrem Leben keines Lichtreizes, ja viele nicht einmal der freien Lebensluft, sofern sie den ihnen erforderlichen Sauerstoff andern Substanzen entreissen können. Wasserthiere erfreuen sich einer grösseren Unabhängigkeit von Druckverhältnissen als Luftthiere; noch in beträchtlichen Meerestiefen vermögen selbst Fische auszudauern, die den ungeheuren, auf ihnen lastenden Druck und den Mangel an Tageslicht überdauern, da ihnen das hauptsächlichste Lebenselement, der Sauerstoff, auch in jenen Tiefen nicht abgeht.

Wie wenig Aenderungen des Druckes erträgt dagegen der Mensch! Er vermag nicht einmal alle Orte der Erdoberfläche zu bewohnen; auf den höheren Gebirgsgipfeln geht ihm die Luft aus; schon die Montblanc-Höhe hat einzelne Menschen getödtet, obwohl sie sich dort vollkommener Ruhe hingaben, und die Hochgipfel Asiens hat Niemand zu besteigen versucht. So ist der Mensch für einen mittleren Luftdruck organisirt, befindet sich am wohlsten bei mittleren Temperaturen, empfindet nur die Sonnenstrahlen mittlerer Länge und ist für die längeren und kürzeren Lichtwellen so vollkommen blind, wie er für zu tiefe und zu hohe Tonschwingungen taub ist. Nichts ist sonderbarer, sagt **Brewster**, als das Benehmen einer Gesellschaft, in welcher ein Musiker oder Physiker immer höhere Töne angiebt. Sehr bald gelangt eine grössere Anzahl, namentlich älterer Leute an die Grenze ihres Hörens, und während sich ihre Nachbarn über ein unerträgliches, fast schmerzhaftes Gellen der zuletzt hervorgebrachten Töne beschweren, herrscht für sie bereits vollkommene Stille. Sie hören vielfach nicht mehr das für empfindlichere Ohren lästige Gelärm der Grillen, Cikaden und Heuschrecken. Was endlich wüssten wir von dem Vorhandensein der ultravioletten, wie der ultrarothen Strahlen der Sonne, was von den Röntgenstrahlen, wenn die Photographie und mancherlei physikalische Vorrichtungen ihr Dasein uns nicht verriethen? Für viele Gerüche, die auf Insekten aus weiter Ferne wirken, sind wir so unempfindlich wie für magnetische und elektrische Strahlungen, deren Dasein dem Menschen Jahrtausende lang verborgen bleiben konnte. Der menschliche Sinnenapparat erstreckt sich eben nur auf das, was Nutzen oder Schaden bringt; für Dinge, die der Organisation nicht direkt schädlich oder nützlich sind, hat sich keine Empfänglichkeit entwickelt. Und daher kommt es, dass ihn auch Extreme der Sinnesempfindungen, über die er verfügt, unberührt lassen, weil sie eben nur den Geist, nicht den Körper interessiren.

Der grosse **Paskal** hatte diese Wahrheit, dass auch der Mensch ein in einen beschränkten Umfang der Erkenntniss gebanntes Geschöpf ist, bereits erkannt. „Ein Zustand", sagt er in seinen „Pensées", „welcher die Mitte zwischen den Extremen hält, findet sich in unsrem gesammten Können. Unsre Sinne empfinden nichts Extremes. Zuviel Geräusch macht uns taub, zuviel Licht blendet uns, zu grosse Entfernung und zu grosse Nähe hindern das deutliche Sehen . . . . ., zu viel Vergnügen wird unbequem und zuviel Einklang ermüdet. Wir empfinden weder die äusserste Hitze noch die äusserste Kälte, die übermässigen Sinnesqualitäten sind uns feindlich; wir fühlen sie nicht, sondern erleiden sie nur. . . . . Die extremen Dinge sind für uns so gut wie nicht vorhanden, und wir können sie nicht berücksichtigen. Sie entschlüpfen uns oder wir ihnen."

An diese tiefdurchdachten Zeilen hat sich in den letzten Zeiten gewiss Mancher erinnert, nachdem er von immer mehr Strahlungsarten vernahm, die den Raum

durchfliegen, ohne dass der Mensch sie bemerkt, von den Hertz'schen Elektricitätsstrahlen, von den Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen, dem „Schwarzen Licht" u. s. w., lauter Kräften, von denen Paskal noch nichts ahnen konnte. Dabei tritt dann die Frage an uns heran, ja warum beeinflussen diese theilweise so energisch auf die photographische Platte wirkenden Strahlen unsre Netzhaut gar nicht, da uns Franz Boll, Kühne u. A. gezeigt haben, dass das Sehen doch theilweise ein chemischer Process ist, bei welchem die Zersetzung und Entfärbung des Sehpurpurs durch das Licht eine so bedeutende Rolle spielt, dass man Bilder im Auge frisch getödteter Thiere festhalten kann, weil sich der an den betreffenden Stellen gebleichte Sehpurpur nicht mehr, wie beim lebenden Thier neu ergänzt. Von den Röntgenstrahlen wollen wir zunächst nicht sprechen, da man einwenden könnte, sie seien in der Natur vielleicht zu sparsam, als dass ein Organismus Veranlassung bekommen haben könnte, auf sie zu reagiren. Aber die in mancher Beziehung ähnlich wirkenden ultravioletten Strahlen, die im Sonnenlicht so reich vertreten sind und eine so energische Wirkung auf Pflanzen und Thiere äussern, werden ebenfalls von uns nicht als Licht empfunden und das muss doch bestimmte Ursachen haben.

Kühne glaubte sich überzeugt zu haben, dass die ultravioletten Strahlen nicht auf den Sehpurpur wirken, eine sehr seltsame Thatsache, da dieselben sonst so energische chemische Wirkungen ausüben, aber im Jahre 1883 zeigte der Graf von Chardonnet, dass das Auge der Wirbelthiere so eingerichtet ist, dass es sie mehr oder weniger ausschliesst. Bei der Untersuchung des Sonnenspektrums, dessen hervortretendere Fraunhofer'sche Linien man mit den Buchstaben des Alphabetes bezeichnet hatte, ergab sich, dass das menschliche Auge die Farbenstrahlen desselben von dem Buchstaben *A* im düstern Roth bis *L* im Violett erblickt, die im Ultraviolett liegenden chemischen Strahlen jedoch nicht, und dass die Ursache dieser Beschränkung in der Krystalllinse des menschlichen Auges liegt, welche nur die zwischen *A* und *L* fallenden Strahlen passiren lässt, die andern aber ausschliesst. Der Glaskörper des Auges, welcher die Linse hinten umgiebt, und die Hornhaut, welche das Weisse des Augapfels bildet, sind im Allgemeinen wegsamer für die chemischen Strahlen und lassen dieselben bis zur Linie *S* passiren, und daher kommt es, dass Staar-Operirte, bei denen die Krystalllinse entfernt ist, wenn ihr Auge zu deren Ersatz mit einer Bergkrystallbrille bewaffnet wird, durch eine dünne Silberschicht hindurch die ultravioletten Strahlen einer elektrischen Bogenlampe sehen konnten, wovon sich der Graf Chardonnet mit Unterstützung des Dr. Saillard überzeugte. Sie sahen das ultraviolette Licht in lichtgraublauer Färbung, die man wohl auch als lavendelgrau bezeichnet.

Bei verschiedenen Wirbelthieren ist die Krystalllinse für chemische Strahlen durchsichtiger als die menschliche, der an verschluckender Kraft diejenige des Rindes und der Frösche gleichkommt. Bei der Katze, dem Hasen und Karpfen wurde eine Transparenz festgestellt, die beträchtlich weiter in den ultravioletten Theil hinausreicht, nämlich bis zum Strahl *O*, und beim Schwein und Schaf gingen die Strahlen bis *R*, beim Sperber sogar bis *T* und *V* hindurch. Das Auge dieser Thiere nimmt also viele über die menschliche Sehgrenze nach der violetten Seite hin hinausgehende Strahlen auf, und es ist wahrscheinlich, dass sie dieselben auch sehen, zumal sich bei ihnen auch eine grössere bis *T* und *V* reichende Durchsichtigkeit des den übrigen Theil des Auges füllenden Glaskörpers für diese Strahlen ergab. Wahrscheinlich hat bei ihnen auch der Sehpurpur andre Eigenschaften. In der Sitzung der Berliner Physiologischen Gesellschaft vom 7. Februar cr. theilte Dr. Abelsdorf mit, dass er den Sehpurpur der Fische sehr verschieden von dem der höheren Wirbelthiere gefunden habe. Seine Färbung zieht mehr in das Violette und er wird durch die Einwirkung des Lichtes erst gelb, bevor er farblos wird. Wir können uns demnach vorstellen, dass jene Thiere, deren Auge die ultravioletten Strahlen in grösserer Ausdehnung einlässt, dieselben auch empfinden werden, und dass dies auch bei einzelnen Menschen eintrifft, welche einen lavendelgrauen Schein im ultravioletten Theil des Spektrums sehen. Es ist dies wahrscheinlich das „Schwarze Licht" des Herrn Le Bon (vgl. *Prometheus* Nr. 334 und 339), von dem bereits Foucault vor vielen Jahren nachgewiesen hatte, dass seine Strahlen durch dünne Metallschichten, z. B. durch den Belag eines Silberspiegels fast ungehindert hindurchgehen, während die sichtbaren Lichtstrahlen ausgeschlossen werden.

Naturgemäss fragte man sich jetzt, ob die Unsichtbarkeit der Röntgenstrahlen nicht vielleicht ebenfalls nur daher rühre, dass sie durch die durchsichtigen Mittel des Auges gehindert werden bis zur Netzhaut vorzudringen. Professor E. Salvioni in Perugia schloss aus dem Umstande, dass die Röntgenstrahlen ebenso wie gewöhnliches Licht die fluorescirenden Körper zum Leuchten bringen, und daraus, dass auch die Netzhaut im gewöhnlichen Lichte fluorescirt, die Netzhaut könne wohl für Röntgenstrahlen empfindlich sein, aber einige Versuche am lebenden Kaninchen-Auge zeigten, dass die Netzhaut wohl im directen Lichte der leuchtenden Röhre, aber nicht beim Auffallen der Röntgenstrahlen fluorescirt. Der Grund konnte natürlich ebenso wie bei der Unsichtbarkeit der ultravioletten Strahlen darin liegen, dass die Augenmedien die Röntgenstrahlen nicht bis zum Augenhintergrunde vordringen lassen, und davon haben sich ausser Professor Salvioni auch die Herren Albert de Rochas und Dariex überzeugt und eine diesbezügliche Abhandlung der Pariser Academie (*Comptes rendus* 1896. T. CXXII p. 458) vorgelegt.

Sie nahmen, um einen Begriff von der verhältnissmässigen Durchdringbarkeit der Augentheile für Röntgenstrahlen zu erhalten, auf derselben Platte mit einer Hand, deren Ring- und Mittelfinger durch ein Stückchen Holz gespreizt gehalten wurden, ein frisches Schweine-Auge auf, dessen vordere und hintere Häute entfernt worden waren, so dass die Röntgenstrahlen ungehindert das ganze Auge durchdringen konnten bis zur photographischen Platte, welche gleichsam die Netzhaut desselben ersetzen sollte. Ausserdem wurde eine Krystalllinse für sich, ein Stückchen Muskelfleisch von gleicher Dicke mit der letzteren, ein Stückchen Hornhaut und eine Glasscheibe von ungefähr 15 mm Dicke aufgenommen. In diesem Versuche ergab sich, dass die freipräparirte Krystalllinse zwar etwas mehr Strahlen als die Knochen der Hand, der Fingerring und das Glasscheibchen hindurchgelassen hatte, aber viel weniger als das gleich dicke Stück Muskelfleisch und das Stückchen Hornhaut, welches sich als fast ganz durchsichtig erwies. Der Augapfel, in welchem die Krystalllinse noch von der wässrigen Feuchtigkeit umgeben und von dem Glaskörper gefolgt wird, erwies sich nahezu als ebenso undurchsichtig für die Strahlen, wie die Knochen der Hand.

Sonach ergaben sich für die Röntgenstrahlen ziemlich dieselben Verhältnisse, wie sie der Graf von Chardonnet

vor 13 Jahren hinsichtlich der ultravioletten Strahlen ermittelt hatte; sie vermögen die Augenfeuchtigkeiten und die Linse eben so wenig wie dickeres Glas zu durchdringen und können daher auch nicht gesehen werden, selbst wenn die Netzhaut für ihre Eindrücke empfänglich sein sollte. Vermuthlich wird sich die Gelegenheit bald bieten, bei einer am grauen Staar operirten Person sich zu überzeugen, ob dieselbe die Röntgenstrahlen durch Holz oder Pappe sehen kann. Auch erscheint es nicht ausgeschlossen, dass es Menschen geben kann, deren Linse, Augenfeuchtigkeit und Glaskörper sowohl den ultravioletten als den Röntgenstrahlen weniger Hinderniss bereiten, als gewöhnlich, und in dieser Richtung ist bereits von mehreren Seiten auf die Sensitiven des Herrn von Reichenbach hingewiesen worden, welche behaupteten, von Magneten und elektrischen Apparaten, von Krystallen u. s. w. allerlei leuchtende Ausströmungen in der sogenannten Dunkelkammer ausgehen zu sehen, welche die Hand durchleuchteten, so dass man den ganzen inneren Bau derselben sehen könnte u. s. w. Reichenbach war auch der Erste, welcher dieses ihm selbst unsichtbare Licht vor mehr als 30 Jahren zu photographiren versuchte und photographirt zu haben glaubte, obwohl man damals noch keine so empfindlichen Platten besass, wie heute. Vielleicht kommen seine von Berzelius anerkannten, von Liebig und Du Bois-Reymond arg verketzerten Versuche nun doch noch zu Ehren.

Ernst Krause. [4605]

* * *

Das Opium in Indien. In Folge der alten Klagen, dass der Opiumgenuss die Menschen entnerve, einem frühen Siechthum zuführe, dass er den Untergang der türkischen Länder herbeigeführt und China mit einem ähnlichen Schicksal bedrohe, hat sich in England bekanntlich ein philanthropischer Verein, die „Anti-Opium-League" gebildet, welche die englische Regierung bestürmt, die Vortheile, welche sie aus dem Anbau „dieses Leib und Seele zerrüttenden Giftes" und dem Opiumhandel mit China zieht, im Namen der Menschlichkeit aufzugeben. Auf Andrängen dieser Liga hatte das englische Parlament eine Commission ernannt, welche die Frage der Opiumschädlichkeit neu prüfen sollte, und deren nunmehr veröffentlichter Bericht ist für die Anhänger der Liga sehr niederschlagend ausgefallen. Hiernach haben 161 darüber befragte indische Aerzte fast einstimmig erklärt, dass das Opium als Genussmittel genau von denselben Gesichtspunkten betrachtet werden müsse, wie der Alkohol in England. Sein Genuss ist gefährlich, ungefährlich oder sogar nützlich, je nach dem man ihn übertreibt oder in Grenzen der Mässigkeit hält. Die Eingebornen theilen hierüber völlig die Meinung der Aerzte. Es ist von ihnen allgemein anerkannt, dass der übermässige Gebrauch des Opiums ein Uebel ist, aber es ist ebenso sicher, dass man seine Folgen übertrieben hat. Der Bericht fügt hinzu, dass der Gebrauch des Opiums als Genussmittel für Erwachsene vorwiegend von bestem Einflusse sei. Opiumraucher, welche seit 15—20 Jahren dieses Erregungsmittel in Gebrauch nahmen, wurden der Commission vorgestellt und sowohl kräftig als von gutem Aussehen befunden. Die Militärärzte schreiben den Truppen auf ermüdenden Expeditionen sogar Opium als besterprobtes Erregungsmittel vor. Ebenso bedienen sich die Kameelführer desselben in der Wüste von Rajputana, um dem angreifenden Wechsel starker Kälte und Hitze besser zu widerstehen. Im Pendschab wird es hauptsächlich während des Winters consumirt. Die Königliche Commission schliesst ihren sehr rosig gefärbten Bericht mit der Versicherung, dass das Opium in Indien keine der ihm zugeschriebenen allgemeinschädlichen Folgen äussert und zum mässigen Genusse nur empfohlen werden könne.

E. K. [4191]

* * *

Röntgen-Bilder nach anatomischen Präparaten. Da sich leicht erweisen liess, dass es im Wesentlichen nur die Kalksalze sind, welche die Knochen so undurchsichtig für Röntgenstrahlen machen — ein durch Salzsäure von dem Kalk befreites anatomisches Präparat warf keine Knochenschatten mehr — so versuchte Dr. Umberto Dutto in Rom, wie die *Atti Accad. Lincei* mittheilen, Aderpräparate durch Ausspritzung mit sehr flüssigem Gyps herzustellen, die in der That sehr deutliche Bilder z. B. der Adervertheilung einer menschlichen Hand bis in die feinen Arterienäste gaben, wenn die Geissler'sche Röhre in einiger Entfernung angebracht wurde. Aehnliche Präparate hat Dr. Braus, Assistent am anatomischen Institut der Universität Jena, kürzlich durch Füllung der Gefässe einer Hand mit Quecksilber erzielt, die äusserst anschauliche Aufnahmen lieferten. Man wird nun versuchen, mittelst schief auf die Präparate erst von der rechten und dann von der linken Seite geworfener X-Strahlen stereoskopische Bilder solcher Präparate zu erzielen, die von einem grossen Werthe für die Erleichterung des anatomischen Studiums sein würden.

[4606]

* * *

Das Gummiharz des Manghas-Schellenbaums. Ein seit lange bekannter und an den Küsten der Tropenländer weit verbreiteter Baum aus der Familie der Apocyneen, der Manghas-Schellenbaum *(Cerbera Manghas)*, liefert nach den neuen Untersuchungen des Marinearztes Prat-Flottes ein Gummiharz, welches für die Technik äusserst vortheilhafte Eigenschaften zu besitzen scheint. Es ist ein zehn Meter hoher Baum mit in Spirallinien um die Aeste vertheilten Blättern und grossen, weissen, jasminduftenden Blüthen, der in den Salzsümpfen zwischen den Gezeitengebieten von Madagaskar und Vorder-Indien bis China, Nordwest-Australien und den pacifischen Inseln verbreitet ist, von den Kanaken Schon, sonst gewöhnlich wegen der runden holzigen Früchte Schellenbaum genannt. Wenn man die Rinde einschneidet, so fliesst, wie bei allen seinen Verwandten, ein weisser Milchsaft heraus, der sich leicht in einem darunter angebrachten Behälter sammeln lässt und beim Verdampfen ein schwarzes Gummiharz liefert, welches in heissem Wasser wie Guttapercha erweicht. Dasselbe besitzt die Undurchlässigkeit des Kautschuks, hat aber den Vorzug, in Kohlenwasserstoffen, wie Petroleum, leicht löslich zu sein, während Kautschuk und Guttapercha darin bekanntlich nur weich werden und aufschwellen. Schon in der Kälte lösen 100 Theile Petroleum 15 Theile dieses Gummiharzes auf, und man erhält eine Lösung, die auf Holz, Metall u. s. w. gestrichen einen zwar langsam trocknenden, aber dann sehr gut isolirenden, wasserdichten Ueberzug erzeugt. Mit dem Gummiharz behandeltes Leder liefert ein Schuhwerk, mit welchem man stundenlang im Wasser waten kann, ohne dass das Leder Wasser annimmt, und eine Terpentinöl-Auflösung bildet einen Firniss, welcher die Stiefelwichse überflüssig macht, weil damit gefirnisste Stiefel nur abgewaschen zu werden brauchen, um ihren Glanz wieder zu erhalten.

Der Name *Cerbera* (vom klassischen Cerberus) deutet darauf hin, dass man diese Bäume für sehr giftig hält, und die Bewohner von Travancore sollen mit dem Samen Hunde und andere Thiere tödten. Diese Giftigkeit an sich ist sehr wahrscheinlich, denn die meisten Apocyneen enthalten schädliche Stoffe, vielleicht liegt aber auch eine Verwechslung mit dem sehr ähnlichen und häufig damit sogar in den Herbarien verwechselten Gottesurtheil-Baum von Madagaskar *Tanghinia venenifera* vor. Jedenfalls soll der geruchlose, das Gummiharz liefernde Milchsaft keine scharfen Eigenschaften besitzen, welche seine Berührung bedenklich machen könnten. Die ausserordentlich weite Verbreitung des Baumes beruht auf der im *Prometheus* wiederholt erwähnten, auch seinen Früchten zukommenden Eigenschaft, im Seewasser die Keimfähigkeit ihrer Samen zu bewahren und ausserdem im Brackwasser der Küsten zu gedeihen, lauter sehr werthvolle Eigenschaften auch für Anpflanzungsversuche in grösserem Maassstabe. E. K. [4475]

* * *

Die Schillerfarben. In seinen Nummern 183—184 brachte der *Prometheus* eine anziehende Arbeit von Professor A. Hodgkinson über das Farbenspiel gewisser Insekten und Vögel (Kolibris), deren Tendenz wesentlich darauf hinauslief, eine sichere Methode für die Beschreibung dieser, bei jeder Veränderung der Stellung solcher Naturkörper zum Auge wechselnden Farben zu gewinnen. Hodgkinson betrachtete diese Schillerfarben, wie bisher die meisten Naturforscher als sogenannte Structurfarben, d. h. als Farben, denen nicht bestimmte chemische Farbstoffe, sondern Oberflächenbildungen zu Grunde liegen, an deren Gestaltung das Tageslicht in diese Farben zerlegt wird, wozu ja ihr Nuancen-Wechsel unmittelbar auffordert, und zwar hielt er sie für zur Klasse der Farben dünner Plättchen, wie der Seifenblasen, gehörig. Wir freuen uns des Gedankens, dass diese Arbeit Herrn Dr. B. Walter im Hamburger physikalischen Staatslaboratorium veranlasst zu haben scheint, diesen bisher stark vernachlässigten Problemen der Optik näher nachzugehen, wenigstens citirt er in einer soeben darüber veröffentlichten Arbeit*) unsern Artikel an erster Stelle. Herr Dr. Walter fand, dass es auch eigentliche Farbstoffe giebt, die ein solches mit dem Einfallswinkel des Lichtes wechselndes Farbenspiel ergeben, und hat dies besonders am Fuchsin und Diamantgrün, einem seit Kurzem von der Badischen Anilin- und Sodafabrik zu Ludwigshafen in den Handel gebrachten Farbstoff festgestellt. Streicht man concentrirte Lösungen dieser Farbstoffe auf eine erwärmte Glasplatte, so dass sie schnell trocknen, so erhält man beim Fuchsin eine goldkäfergrüne und beim Diamantgrün eine kirschrothe Oberfläche, deren Farbenton in Folge einer besonders starken anormalen Dispersion je nach dem Einfallswinkel des Lichtes einen ebenso starken und in demselben Sinne erfolgenden Wechsel des in unser Auge geworfenen Farbentons zeigt, wie die dort erwähnten Vogelfedern, Käfer- und Schmetterlingsflügel. Dr. Walter nennt solche Farben Oberflächenfarben und stellt sich vor, dass ähnliche Farbstoffe in gelöstem Zustande die Chitinsubstanz der schillernden Schmetterlingsschuppen, Federn und Flügeldecken durchdringen, und dass so das Farbenspiel derselben entsteht. Zur Unterstützung dieser Ansicht weisst er darauf hin, dass solche schillernden Federn oder Schuppen im durchgehenden Lichte nahezu oder völlig die Complementärfarbe ihrer bei auffallendem Lichte zurückgeworfenen Strahlen zeigen, gerade so wie das Fuchsin bei auffallendem Lichte grün, bei durchgehendem Lichte purpurroth und das Diamantgrün unter denselben Bedingungen kirschroth und blaugrün erscheinen. Dasselbe Verhalten zeigen die Metalle, welche in dünnen Platten mit der Complementärfarbe ihrer Oberflächenfarbe das Licht durchlassen. Das alles ist nun sehr klar auf physikalische Gesetze vom Verfasser zurückgeführt, allein es darf hierbei doch nicht übersehen werden, dass die physikalischen Farben genau dasselbe Verhalten zeigen. Die durch dünne Plättchen oder Beugung entstehenden Farben sind ebenfalls complementär, je nachdem man es mit auffallendem oder durchgehendem Lichte zu thun hat und der Beweis, dass man es bei den Schillerfarben der Thiere nur mit Oberflächenfarben im Walterschen Sinne zu thun hat, muss daher erst noch erbracht werden. Niemals ist aus solchen schillernden Chitingebilden bisher ein Farbstoff ausgezogen worden, obwohl man ihn nach diesen Darlegungen in einer gewissen Concentration zu erwarten hat, freilich sind auch wohl in dieser Richtung noch keine entscheidenden Experimente angestellt worden. Ein Umstand aber scheint mir der Walterschen Erklärung nicht günstig. Es giebt nicht wenige Käfer, deren Flügeldecken die prachtvollsten Metall- und Spektralfarben unmittelbar in einander übergehend neben einander, also unter demselben Einfallswinkel des Lichtes zeigen, wie dies eine dünne Haut leisten würde, die sich (wie eine Seifenblase) allmälig nach gewissen Richtungen verdickt; solche Käfer sehen aus, als ob sich ein Stück Regenbogen auf ihnen spiegele. Soll man nun glauben, dass hier verschiedene Oberflächenfarben neben einander liegen und wie beim sogenannten Irisdruck in einander verrieben sind? E. Krause. [4472]

*) Dr. B. Walter, *Die Oberflächen- oder Schillerfarben.* Mit 8 Abbildungen und einer Tafel. Braunschweig. Friedr. Vieweg u. Sohn. 1895.

* * *

Ersatz der elektrischen Apparate bei der Röntgen-Photographie. Herr Troost legte der Pariser Academie im März eine Arbeit vor, in welcher er zeigte, dass die künstliche Zinkblende (Schwefelzink), welche er 1861 im Vereine mit H. Sainte-Claire-Deville in farblosen oder leicht gelblichen, durchsichtigen, hexagonalen Prismen dargestellt hat, und welche die Eigenschaft besitzt, durch Sonnen- oder Magnesium-Licht zum lebhaften Phosphoresciren angeregt zu werden, dabei so viel Röntgen-Strahlen aussendet, dass sie die Geissler'schen Röhren und kostspieligen Vorrichtungen vollkommen ersetzen kann, um so vortheilhafter, da sie durch Luft und Licht gar nicht verändert wird und nach Methoden, die in den *Comptes rendus* (T. LII. p. 983) und in den *Annales de chimie et de physique* (4. Série T. V. p. 120) beschrieben wurden, leicht und billig herzustellen ist.

Um sich von ihrer Verwendbarkeit zu gedachtem Zwecke zu überzeugen, legte Herr Troost eine Gelatine-Bromsilber-Platte in einen der undurchsichtigen Cartons, welche die Herren Lumière benutzen, um ihre sensibilisirten Platten aufzubewahren; auf diese mit Papier bedeckte Platte legte er durchbrochene Metallgegenstände, eine Uhrkette oder dergl. und schloss das Kästchen mit seinem undurchsichtigen Deckel. Nachdem auf diese Weise die photographische Platte von allen gewöhnlichen Lichtstrahlen abgeschlossen war, wurde eine Anzahl von Krystallen der hexagonalen Blende in einem mit Glas-

deckel geschlossenen Metallkästchen durch Wattebäuschchen befestigt, durch Verbrennen eines Magnesiumstreifens zum Leuchten gebracht und auf den Cartonbehälter mit der empfindlichen Platte gelegt. Die sodann entwickelte Platte gab ein schönes Negativ, mit welchem kräftige Positive der Uhrkette u. s. w. erhalten wurden. Verschiedene Physiker, wie H. Poincaré und H. Becquerel in Paris, Goldstein u. A. in Berlin hatten bereits andere phosphorescirende Stoffe für denselben Zweck empfohlen, wie z. B. Schwefelcalcium, krystallinisches Urankaliumsulfat u. A., die beim Phosphoresciren Strahlen erzeugen, welche undurchsichtige Körper, ähnlich wie die X-Strahlen durchsetzen, aber es scheint, dass die hexagonale Blende alle andern an Wirksamkeit übertrifft. Die Anwendung z. B. bei der Photographie einer Hand ist viel bequemer als die der elektrischen Apparate, da man die empfindliche Platte unter der Hand und den Strahlengeber über derselben leicht durch eine Bandage unverrückbar befestigen kann. Leider ergaben fortgesetzte Versuche, dass die Kraft dieser phosphorescirenden Stoffe, Röntgenstrahlen auszusenden, viel schneller erlischt, als die für unbegrenzte Zeit immer wieder neu anzufachende Ausgabe leuchtender Strahlen. [4607]

* * *

Zoologische Entdeckungen im Pottfischmagen. Am 18. Juli vorigen Jahres hatte der Fürst von Monaco Gelegenheit, auf seiner für zoologische und andere Forschungen ausgerüsteten Dampfyacht *Prinzess Alice* in der Nähe der Azoren dem Fange eines Pottwales oder Cachelots *(Catodon macrocephalus)* von 13,7 m Länge beizuwohnen und dabei merkwürdige Beobachtungen über die Nahrung des Thieres zu machen. Das im Süden von Terceira verfolgte und von der Harpune getroffene Thier warf im Todeskampfe mehrere grosse Tintenfische aus, die es, wie ihr vollkommener Erhaltungszustand bewies, eben erst verschlungen haben konnte. Darunter befanden sich drei über meterlange Exemplare von einer wahrscheinlich unbeschriebenen Art der sehr interessanten, aber noch wenig bekannten Gattung *Histioteuthis*. Die Körper zweier anderen grossen Cephalopoden konnten gleichzeitig von den Herren Richard und Lallier, den Zoologen des Schiffes, in Sicherheit gebracht und präparirt werden. Dieselben wurden von Professor Joubain in Cannes als für die Wissenschaft völlig neue Art erkannt, für welche er den Namen *Lepidoteuthis Grimaldii* vorschlägt. Leider fehlte dem besser erhaltenen Thiere — das andere Exemplar war schon halb verdaut — der Kopf, aber der Rumpf desselben, welcher mit grossen, festen, rhomboidalen Schuppen, die wie diejenigen eines Tannenzapfens in Spiralen um den Leib laufen, bekleidet ist, mass noch 90 cm, der ganze Körper also mindestens 2 m. Die schuppenlose Schwanzflosse war halb so lang wie der Rumpf.

Als man den Magen des Cachelots öffnete, fand man ihn fast ganz mit halb verdauten Trümmern solcher Polypen erfüllt, und der Magen-Inhalt wurde auf ca. 100 kg geschätzt. Darunter waren die Arme einer wahrscheinlich zu *Cucioteuthis* gehörigen Art, welche trotz der Schrumpfung in der Präparirflüssigkeit noch die Stärke eines Mannsarmes besassen und mit mehr als hundert grossen Saugnäpfen besetzt waren, deren jeder mit einer Kralle, so gross wie eine grössere Raubthierkralle, bewaffnet war. Neben einer grossen Menge von Schnäbeln, Schulpen und anderen schwerverdaulichen Ueberresten früherer Mahlzeiten liess sich noch ein grosser, wahrscheinlich ebenfalls neuer Cephalopode mit langer Schwanzflosse erkennen, dessen Haut rings mit Leuchtorganen besetzt war. „Der Cachelot, welcher von den Walfischfängern von Terceira fast unter dem Kiel der *Prinzess Alice* erlegt wurde, scheint es wirklich (wie der Berichterstatter hinzufügt), bei seiner Beutejagd darauf abgesehen zu haben, nur solche Thiere zu verschlingen, welche (den Zoologen) bis jetzt völlig unbekannt waren, und obendrein solche, die für die Morphologie der Cephalopoden von der höchsten Wichtigkeit sind. Diese Cephalopoden sind durchweg kräftige Schwimmer und von starken Muskelkräften. Sie scheinen zur Fauna der mittleren Tiefen zu gehören, welche fast völlig unbekannt ist, wenigstens was die grösseren Thiere anbetrifft. Sie kommen niemals an die Oberfläche und ebenso wenig werden sie auf dem Grunde des Meeres liegend angetroffen. Ihre grosse Beweglichkeit befähigt sie, jedem Versuch, sie in Netzen zu fangen, zu entgehen, und es möchte scheinen, dass für jetzt das einzige Mittel, diese grossen und interessanten Thiere zu fangen, eben darin besteht, einem solchen Riesen diese Aufgabe zu überlassen und ihn zu tödten, sobald er diesen Dienst geleistet hat."

Demgemäss gedenkt der Fürst von Monaco, der diesen Forschungen mit Eifer ergeben ist, in der kommenden Saison seiner Yacht einen Walfischfänger mit geübter Mannschaft hinzuzufügen und man darf auf die Ergebnisse gespannt sein. Dass sich jene Tintenfische übrigens nicht ohne Kampf verschlingen lassen, ging daraus hervor, dass Herr Richard auf den Lippen des gefangenen Pottwals zahlreiche runde Eindrücke entdeckte, die als die Spuren der aufgesetzten Saugnäpfe erkannt wurden. Man kann sich danach den Kampf dieser Riesen ausmalen, welcher tief unter der Oberfläche des Meeres stattfindet. Trotz aller seiner Geschmeidigkeit hält der Cachelot mit seinen mächtigen Zähnen den Körper des Riesenpolypen fest, ohne ihm Hoffnung auf Entschlüpfen zu lassen. Der Kopffüssler umschlingt zu seiner Vertheidigung Kopf und Gesicht des Wales mit seinen Tentakeln, schlägt die Saugnäpfe fest auf und wehrt sich gegen das Verschlingen, welches jedoch, mit der Hinterflosse voran, unfehlbar vor sich geht, während der leicht trennbare Kopf vielleicht öfter verloren geht, wie der Mangel der Köpfe bei den grossen Arten anzudeuten schien. Auch eine grosse Menge von Parasiten wurde auf der Haut, im Magen und anderen Theilen des Wales gefunden. *(Nature.)* [4476]

BÜCHERSCHAU.

Koppe, Dr. Carl, Prof. *Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung.* Mit Abbildungen und fünf Tafeln. gr. 8°. (VIII, 108 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 7 M.

In dem vorliegenden Buche bespricht der Verfasser seine neue Präcisions-Photogrammetrie durch seinen Phototheodoliten und die Methode, an Stelle der linearen Ausmessung der Platte die directe Winkelmessung des Bildes durch das photographische Objektiv der Camera zu setzen. Auf diese Weise ergab sich bei seinen Vorarbeiten für die Jungfraubahn eine nahezu zehnmal so genaue Punktfestlegung als früher auf photogrammetrischem Wege erreicht werden konnte.

Ein hervorragendes Interesse wird das Buch Koppe's für Alle haben, welche sich mit auf Messung beruhender

Erd- und Himmelskunde beschäftigen, so vorerst für Astronomen, Geographen, Geodäten, Topographen, Ingenieure, Techniker, insbesondere aber für Meteorologen. Bezüglich der Wolkenmessungen wird eine Uebersicht des bisher Geleisteten gegeben, welche eine wesentliche und unentbehrliche Ergänzung zu den Untersuchungen von Hildebrandsson und Hagström bildet. Die Wolkenmessung ist in diesem Buche deshalb sehr eingehend behandelt worden, weil am 1. Mai d. J. das internationale Wolkenjahr seinen Anfang nimmt und in demselben photogrammetrische Wolkenmessungen an einer grösseren Zahl über die ganze Erde vertheilter Stationen beabsichtigt wird. Namentlich für diese Zwecke dürfte das Buch von hoher Bedeutung und daher unentbehrlich sein. Br. [4608]

* * *

Gentsch, Wilh., Ing. *Unterwasserfahrzeuge.* Eine Studie auf dunklem Gebiete. Mit 3 lithogr. Taf. u. 23 Holzschn. 4°. (III, 54 S.) Berlin, Leonhard Simion. Preis 4 M.

Das vorliegende Buch ist unsres Wissens die erste selbständige und zusammenhängende Darstellung alles dessen, was über diese eigenartigen Fahrzeuge gelegentlich in Zeitschriften und Tagesblättern geschrieben worden ist. Neben diesen weit verstreuten Nachrichten bildeten die Patentschriften wohl die Hauptfundstätte für den Verfasser. Gerade die grosse Menge dieser meist sensationell gefärbten Mittheilungen ist ein Beweis für das rege Interesse weiter Kreise für diesen Gegenstand, dem der Verfasser in verdienstvoller Weise mit seinem Buche entgegenkommt. Es verdient Anerkennung, dass er es verstanden hat, die Nachrichten, in denen nur allzuhäufig Wahrheit und Dichtung sich mischen und die den Schleier des Geheimnisses über diesen Fahrzeugen in dunklem Gebiete selten ganz zu lüften pflegen, befriedigend zu sichten. Dem beschreibenden Theil ist eine Geschichte der Unterwasserfahrzeuge bis zur Gegenwart vorausgeschickt. Der Verfasser sagt in seinen allgemeinen Betrachtungen: »Mehr als es bei den Oberflächenfahrern, welche als Kriegs- und Handelsschiffe zwei in ihrem Wesen verschiedene Typen darstellen, der Fall ist, zwingt der jeweilige Zweck, für welchen Taucherboote bestimmt werden, letztere in zwei Gruppen zu sondern: in solche, welchen Kriegsdienstleistung vorgeschrieben wird, und in solche, welche zur Erforschung der Meerestiefen, zur Hebung gesunkener Objekte und dgl. m. erbaut werden sollen. Dieser zwiefache Zweck wird nicht allein bei Beurtheilung des Nutzens eines Bootes maassgebend sein, sondern auch auf die gesammte Construction bestimmend einwirken.« Forschungsboote sind nur ganz vereinzelt aufgetaucht, von ihrer Erprobung ist Nennenswerthes nicht bekannt geworden. Anders verhält es sich mit den für Kriegszwecke bestimmten Fahrzeugen, über die wir eine reiche Litteratur besitzen. Für sie liegt der Schwerpunkt in der Bewegungsfähigkeit und gerade in dieser Hinsicht kann nicht geleugnet werden, dass nach dem heutigen Stande der Unterwasserfahrt eine allzu grosse Gefahr für die Schlachtschiffe nicht besteht, insbesondere dann nicht, wenn sich letztere in Bewegung befinden. Es lässt sich auch kaum übersehen, ob und in welcher Weise die Erfüllung der hochgespannten Hoffnungen gelingen wird, die namentlich Franzosen in die Nutzbarkeit derartiger Fahrzeuge zu setzen scheinen. Noch schwieriger als diese ganz in das Gebiet der Technik fallende Aufgabe erscheint uns die einer für das Orientiren unter Wasser nöthigen Beleuchtung, weil einstweilen nicht abzusehen ist, mit welchen Mitteln die starke Undurchlässigkeit des Wassers für Lichtstrahlen durchlässiger gemacht werden könnte. Es liegt aber auf der Hand, dass der weite Umblick für kriegerische Unternehmungen ein Haupterforderniss für deren Gelingen ist. Wenn den heutigen Unterwasserbooten eine gewisse Verwendbarkeit für die Hafen- und Küstenvertheidigung auch nicht abgesprochen werden soll, so scheint es uns doch nicht gerechtfertigt, einen Nutzen, der zu den aufgewandten Mitteln in angemessenem Verhältniss steht, sich von ihnen zu versprechen. Die Möglichkeit, das lange und eifrig angestrebte Ziel zu erreichen, erscheint uns aber nicht ausgeschlossen. Für alle diejenigen, die diese Auffassung theilen und sich mit den Unterwasserbooten beschäftigen, oder an ihrer Entwickelung mitarbeiten wollen, wird das vorliegende Buch eine unentbehrliche und ergiebige Hülfsquelle sein. J. CASTNER. [4457]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Steffen, Gustaf F. *Aus dem modernen England.* Eine Auswahl Bilder und Eindrücke. Vom Verfasser vermehrte und umgearbeitete deutsche Ausgabe mit 134 Text-Illustrationen und 11 Taf. Aus dem Schwedischen von Dr. Oskar Reyher. gr. 8°. (436 S.) Stuttgart, Hobbing & Büchle. Preis 7 M.

Günther, Dr. Siegmund, Prof. *Kepler. Galilei.* (Geisteshelden, herausgeg. v. Anton Bettelheim. 22. Bd.) Mit zwei Bildnissen. 8°. (233 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 2,40 M.

Loeffelholz von Colberg, Carl Freih., K. K. Hauptm. a. D. *Die Drehungen der Erdkruste* in geologischen Zeiträumen. Ein neuer geologisch-astronomischer Lehrsatz. Zweite gänzl. umgearb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (XII. 247.) München, Jos. Ant. Finsterlin Nachf.

Winter, Wilhelm, Gymnasialprof. *Der Vogelflug.* Erklärung der wichtigsten Flugarten der Vögel mit Einschluss des Segelns und Kreisens. Mit eingedruckten Abbild. 8°. (VIII. 172 S.) München, Theodor Ackermann. Preis 3,60 M.

Jellinghaus, H. *Die westfälischen Ortsnamen* nach ihren Grundwörtern. gr. 8°. (VIII. 163 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 4 M.

Arnold, Dr. Carl, Prof. *Repetitorium der Chemie.* Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medizin wichtigsten Verbindungen sowie des „Arzneibuches für das Deutsche Reich“ und anderer Pharmakopöen namentlich zum Gebrauche für Mediziner und Pharmazeuten bearbeitet. 7. verbess. u. ergänzte Aufl. 8°. (XII. 606 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis gebunden 6 M.

Olbrich, E. *Das kleine ABC der Photographie.* Ein Leitfaden für Anfänger. Mit 30 Abbildungen und einem Sachregister. 8°. (VI. 113 S.) Düsseldorf, Ant. Andrischock. Preis 1,20 M.

Baumgarten, L. v. *Freie Betrachtungen über Natur und Wesen der Lichtsubstanz.* 8°. (V. 52 S.) Regensburg, Selbstverlag. Preis 1,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 344. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 32. 1896.

Die Kragen-Eidechse.

Von Carus Sterne.

Mit drei Abbildungen.

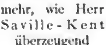
Während es in den Römerzeiten hiess: *Africa semper aliquid novi*, Afrika liefert uns immer wieder etwas Neues, heute Strausse, morgen Zebras, Nashörner, Giraffen und andere seltsame Thiere, die man im Circus anstaunen kann, so ist heute Australien, der fünfte Welttheil mit seinen Nachbar-Inseln, in die Rolle des Ueberraschungen-Spenders eingetreten. Seine Neuigkeiten sind freilich der Mehrzahl nach Alterthümer, denn Australien ist das Land der lebenden Fossilien, ein Erdwinkel, auf welchem die Schöpferkraft seit Jahrmillionen geruht zu haben scheint, aber dieser Umstand macht seine Gaben nur noch werthvoller; denn was konnte unsrer wissbegierigen Zeit wichtiger sein, als dort Thiere noch am Leben zu finden, wie sie in der Secundärzeit die ganze Welt bevölkert hatten, eierlegende Säugethiere, die wie ein Räthsel vor uns erschienen, Beutelthiere, die in der alten Welt seit Urzeiten ausgestorben sind, Fische und Reptilien, deren Verwandte in den ältesten Zeiten gelebt haben und seit Jahrhunderttausenden verschwunden sind, Kiwis als Reste der Riesenvögel Neuseelands u. s. w. Die Brücken-Eidechse (*Hatteria punctata*) Neuseelands, welche im letzten Jahrzehnt wiederholt lebend nach Europa gebracht worden ist und unter Andern auch im Berliner Aquarium zu sehen war, blickt, um ihren nächsten Blutsverwandten zu begrüssen, beispielsweise auf die Zeiten zurück, in denen sich das Rothliegende bildete, eine Schichtengruppe, welche die Steinkohlenformation zunächst überlagert, denn im Rothliegenden bei Dresden wurden die Reste der *Palaohatteria* gefunden, des ältesten Reptils, welches man überhaupt kennt. Und von diesem Ur-Reptil, welches noch nicht einmal ein fertiges Reptil war, denn es zeigt zahlreiche amphibische Ueberreste in seinem Körperbau, lebt noch heute ein naher Verwandter auf den unbewohnten Inseln bei Neuseeland, während er auf der Hauptinsel, seines wohlschmeckenden Fleisches wegen, ausgerottet worden ist.

Die australische Neuigkeit, von der wir heute berichten wollen, ist wiederum eine vor einigen Monaten zum ersten Male lebend nach England gebrachte Eidechse, deren nähere Bekanntschaft wir dem langjährigen Director der queensländischen Fischereien, Herrn W. Saville-Kent, verdanken, dem Verfasser jenes ausgezeichneten Werkes über das grosse Barrenriff Australiens und seiner Thierwelt, von welchem wir den Lesern dieser Zeitschrift vor zwei Jahren berichteten. Es handelt sich um die Kragen-

Eidechse (*Chlamydosaurus Kingi Gray*), ein in der nördlichen oder tropischen Region Australiens vom Westen bis Osten verbreitetes Waldthier, welches zwar bereits vor 70 Jahren entdeckt und beschrieben wurde, von dessen für den Naturforscher höchst anziehenden antidiluvianischen Gewohnheiten wir aber erst jetzt nähere Kunde erhielten. Das Thier wurde angeblich von dem Botaniker Allan Cunningham, der den Capitän Philipp P. King in den Jahren 1817—1839 auf mehreren Forschungsreisen durch Australien und Neuseeland begleitete, zuerst entdeckt und von Dr. J. E. Gray vom britischen Museum in dem naturhistorischen Anhang zu Kings *Narrative of a survey of the intertropical coasts of Australia* (1826) zuerst beschrieben. Es ist eine Baum-Eidechse, die im ausgewachsenen Zustande fast Meterlänge erreicht, wovon mehr als die Hälfte auf den langen dünnen Schwanz kommt, von vorherrschend blassbräunlich-gelber Farbe mit dunklen, veränderlichen Zeichnungen auf dem Rücken. Sie hält sich vorwiegend auf den grossen Aesten der Bäume auf und lebt dort von fliegenden Insekten, Käfern und Larven, die sie aus der Rinde zieht.

Ihre Haupteigenthümlichkeit, durch die sie sich äusserlich von allen Verwandten unterscheidet, besteht in dem ungeheuren Halskragen, der für gewöhnlich zusammengefaltet um Nacken und Hals liegt, den sie aber in der Erregung wie einen Regenschirm aufklappt, so dass er fast senkrecht zur Körperachse den Kopf mit einem mächtigen Stuartkragen von 16—20 cm Durchmesser umrahmt. Der Mechanismus der Aufrichtung und Zusammenfaltung des besonders beim Männchen mit lebhaften Farben (Gelb, Scharlachroth und Stahlblau) geschmückten Kragens wird durch ein Paar Fortsätze des Zungenbeins in Thätigkeit gesetzt, die sich in den Kragen erstrecken und dahin wirken, dass derselbe aufgerichtet wird, sobald das Thier den wohlbezahnten Rachen weit und drohend aufreisst, wie es unsre Abbildung 323 darstellt, welche wir gleich den folgenden der Freundlichkeit des Herrn Saville-Kent verdanken.

Abb. 323.



Die Kragenechse (*Chlamydosaurus Kingi Gray*) mit aufgerichtetem Kragen. (Nach einer Momentphotographie von W. Saville-Kent.)

Ueber den Zweck oder Nutzen dieses Kragens sind nicht alle Beobachter gleicher Meinung gewesen. Ch. W. de Vis, welcher über die ihn in Bewegung setzenden Muskeln Untersuchungen anstellte, meinte, er wirke gleichsam wie eine ungeheure Ohrmuschel, die den nahe hinter den Augen liegenden, wie bei allen Reptilien ohrmuschellosen Gehörsöffnungen die Schallstrahlen gesammelt zuführe. Wäre dies aber der Zweck, dann müsste das Thier den Kragen aufrichten, sobald es auf ein Geräusch lauscht; es breitet denselben aber vielmehr aus, so bald es sich einem Angreifer gegenüber befindet. Auch die in manchen Werken ausgeführte Meinung, dass es den Kragen als Schild ausbreite, um den übrigen Körper zu decken, hat nicht viel mehr Wahrscheinlichkeit für sich; es handelt sich vielmehr, wie Herr Saville-Kent überzeugend nachweist, um eines jener Schreck-Organe, wie man sie bei so vielen Thieren, namentlich bei Insekten, findet, die über Tags in unscheinbarem Gewande ruhen, wie z. B. die rothen Ordensbänder oder Abendpfauenaugen, aber lebhaft gefärbte Zeichnungen mit Glotzaugen u. s. w. entblössen, wenn sie in ihrer Tagesruhe gestört werden, oder im Larvenzustande Hörner oder Gabeln hervorstülpen, wenn sie angegriffen werden (vgl. *Prometheus* Nr. 181). Und gerade so, wie unsre Hühner zurückfahren, wenn die Raupe des grossen Weinvogels, nach der sie picken, den Vorderkörper zusammenzieht, so dass ein Kopf mit furchtbaren Glotzaugen entsteht, so sah Herr Saville-Kent Hunde, die sonst furchtlos auf grosse Eidechsen (Warane) losgingen, zurückschrecken, wenn die Kragen-Eidechse ihren Gorgonenschild entfaltete, der nebenher wahrscheinlich auch als geschlechtliches Reizmittel, wie das Rad der Pfauhähne, dient.

Das Gebiss wäre vielleicht weniger zu fürchten, als der um sich peitschende Schwanz, der sehr schmerzhafte Hiebe auszutheilen vermag, aber die Erfahrungsthatsache, dass alles Gethier vor seinem gefährlich scheinenden Gebahren die Flucht ergreift, hat das Thier sehr kühn und angriffslustig gemacht, so dass es sich selbst dem Menschen muthig entgegenstellt. Zunächst pflegt die Krageneechse freilich, wie Gray erzählt, wenn man ihr im Walde zu ebener Erde begegnet, einem Baume zuzueilen, wird sie aber eingeholt, bevor sie denselben erklettern kann, so drückt sie den Hintertheil nieder, hebt Kopf und Kragen, so hoch sie kann, und droht dem Verfolger mit weit geöffnetem Rachen, beisst mit der den Reptilien angeborenen Raserei wüthend in den vorgehaltenen Stock oder in andere Gegenstände, ja sie schreitet zum Angriff vor, indem sie auf den Verfolger losspringt und ihm kühn zu Leibe geht. Gewöhnlich treten alle Verfolger, selbst Menschen, die ihre verhältnissmässig grosse Harmlosigkeit nicht kennen, den Rückzug an vor diesem tollen Gebahren, bei welchem der für den Ernstangriff bedeutungslose, aber wie ein Stuartkragen oder ein Medusenschild oder andere Kriegsmasken Würde oder Wildheit vorspiegelnde Kragen die Hauptrolle spielt.

Abb. 324.

Aufgerichtet laufende Krageneehse.
Rückenansicht, mit Anschütz-Camera aufgenommen.

Abb. 325.



Aufgerichtet laufende Krageneechse. Profilansicht.

Eine genauere Kenntniss ihres weiteren Benehmens verdanken wir erst Saville-Kent, der seit mehreren Jahren dem Thiere seine Aufmerksamkeit gewidmet hatte, und einem Bericht desselben in der englischen *Nature* vom 27. Februar 1896 entnehmen wir einen Theil der folgenden Einzelheiten. Ohne erfahren zu haben, dass Dr. Henry Woodward schon 1874 in einer Abhandlung über „Mittelformen zwischen Vögeln und Reptilien" *(Quarterly Journal of the Geological Society* Vol. XXX) der Eigenthümlichkeit dieser Eidechse, wie ein Dinosaurier der Secundärzeit mit aufgerichtetem Körper auf den Hinterbeinen zu laufen, gedacht hatte, vernahm Herr Saville-Kent vor einigen Jahren aus dem Munde der Bewohner Australiens von dieser seltsamen Gangart und beschloss, sie näher zu untersuchen. Es gelang aber damals weder ihm selbst bei einem für kurze Zeit gefangen gehaltenen Exemplare, noch einem im Norden Australiens sesshaften Freunde diese Gangart überhaupt zu Gesicht zu bekommen.

Die Gefangenhaltung des Thieres erfordert, da es andere als lebende Nahrung verschmäht, eine kleine List, um dem Verhungern desselben vorzubeugen. Es gelingt nämlich bald, die Eidechse mit Stückchen rohen Fleisches zu ernähren, wenn man sich ihre leichte Erregbarkeit zu Nutze macht. Da sie nämlich bei der geringsten rauheren Annäherung unter Aufrichtung des Halskragens weit den Rachen öffnet, so glückte es ohne Schwierigkeit, ihr hierbei eine genügende Bissenzahl rohen Fleisches hineinzuwerfen, die sie anstandslos verschluckte und sich bei dieser im Grimm aufgenommenen Nahrung wohl befand.

Zum Glück gelang es Herrn Saville-Kent neuerdings mit Hülfe einiger Eingeborenen der Roebuckbai Westaustraliens mehrere Exemplare der Kragen-Eidechse frisch aus dem Busch zu bekommen, und diese in voller Gesundheit befindlichen Thiere spazierten bei dem ersten Versuche, sie an einer Schnur frei auf dem Boden

laufen zu lassen, in aufrechter Stellung davon, wobei sie die Vorderbeine und den Schwanz hoch empor hielten. Sie legten in dieser possirlichen, menschenähnlichen Gangart Strecken von 10 bis 13 m Länge zurück, ruhten dann einen Augenblick und liefen danach in derselben Weise weiter, während sie bei kurzen Strecken (z. B. im Käfig) auf allen Vieren aber mit höher aufgestützten Schenkeln als die meisten anderen Eidechsen liefen. Versuche, diese grotesk aussehende, aber wissenschaftlich höchst bedeutsame Fortbewegungsart im photographischen Bilde festzuhalten, gelangen erst in England bei Anwendung einer Anschütz'schen Camera mit schnellster Drehung, und es wurden hierbei unter anderen die in Abbildung 324 und 325 wiedergegebenen Laufstellungen festgehalten, von denen die letztere lebhaft an die Gangart eines langschwänzigen Vogels, z. B. eines Fasans, erinnert. In der That verglichen die Leute in Kimberley-Land den Lauf der den Waldweg kreuzenden Krageneidechse mit demjenigen eilig vorüberrennender Vögel. Unwillkürlich wird man dabei an gewisse Reptile der Secundärzeit erinnert, deren gesammter, meist riesenhafter Körperbau für den Gang auf den Hinterbeinen angelegt war, so dass man sie längere Zeit für die Ahnen der Vögel gehalten hat.

Wir meinen hiermit die sogenannten Dinosaurier oder Schreckechsen, in deren Gemeinschaft sich Thiere von 30 m Länge und darüber befanden, die aber nicht durchweg auf den Hinterbeinen gingen, obwohl bei ihnen vorherrschend, auch bei den auf allen Vieren wandelnden Gattungen, die Vorderbeine bedeutend kürzer gebildet waren als die Hinterbeine. Unter diesen Thieren, von denen der *Prometheus* in Nr. 157 und 158 Abbildungen mehrerer der grössten und drohendsten Arten gebracht hat, und von denen manche einen schweren Panzer schleppten, gab es nun eine Abtheilung, die man als die der Vogelfüssler (*Ornithopoda*) bezeichnet, weil ihre zum Gehen benützten Hinterbeine in ihrem Bau denjenigen der Vögel sehr nahe kamen. Dasselbe gilt von der Gestalt des Beckens und von der Aushöhlung der Wirbel- und Gliedmaassenknochen, die bei Vogelfüsslern und Vögeln sehr ähnlich waren. Die vielgenannten 9 m langen Iguanodons, von denen sich im Brüsseler Museum die schönsten und vollständigsten Gerippe, welche man gefunden hat, befinden, gehören zu diesen halb aufrecht wandelnden vogelfüssigen Dinosauriern, die man als Vettern der Vögel betrachten darf, wenn man auch heute nicht mehr wie vor zehn Jahren annimmt, dass sie der Vorfahrenlinie der Vögel angehörten. Ihre äussere Aehnlichkeit mit den Vögeln, deren ältester bekannter Vertreter, der Urvogel (*Archaeopteryx*), bekanntlich einen langen Eidechsenschwanz besass, mag nur auf ähnlicher Gangart beruhen, immerhin zwingt uns die vergleichende Anatomie, den Vögeln reptilische Ahnen zuzuschreiben.

Unsre Krageneidechse bietet nun in ihrem Skelettbau keine unmittelbare Aehnlichkeit mit den eigentlichen Vogelfüsslern (Ornithopoden) der Secundärzeit, sie erscheint als eine echte neuzeitliche Eidechse aus der Gruppe der Agamiden, deren Mitglieder ausschliesslich den wärmeren Ländern der östlichen Halbkugel angehören. Aber es darf nicht übersehen werden, dass man zu der vielgestaltigen Gemeinschaft der secundärzeitlichen Dinosaurier stets auch einige kleinere Thiere von abweichendem Bau gerechnet hat, die sich mit unsrer Krageneechse schon eher vergleichen liessen, um so mehr als sich bei ihnen auch der Beckenbau dem des hier in Rede stehenden Thieres nähert. Unter ihnen ist von besonderem Interesse ein im lithographischen Schiefer von Kelheim in Bayern gefundenes meterlanges Reptil, dem A. Wagner den Namen des langbeinigen Zierschnabels (*Compsognathus longipes*) beilegte und welches als Unicum im Münchener paläontologischen Museum aufbewahrt wird. Es zeigt einen langen Schwanenhals, einen äusserst vogelähnlichen, sehr leichten, aber reich bezahnten Schädel, Hinterfüsse, die doppelt so lang als die Vorderfüsse sind, und einen langen Schwanz, so dass man sich das hohlknochige Skelett, um so mehr, als bei ihm auch Bauchrippen gerade wie beim Urvogel vorhanden sind, nur mit einem befiederten Leib bekleidet zu denken braucht, um ein dem Urvogel sehr ähnliches, wenn auch etwas grösseres Thier zu erhalten. „Es ist unmöglich", schrieb Huxley 1866 über den *Compsognathus*, „auf den Bau dieses seltsamen Reptils zu blicken, und dann noch daran zu zweifeln, dass es in aufrechter oder halbaufrechter Stellung (auf den Hinterbeinen) hüpfte oder daherschritt nach Art eines Vogels, mit dem ihm sein langer Hals und leichter Kopf, sowie seine kurzen Vordergliedmaassen eine ausserordentliche Aehnlichkeit gegeben haben müssen".

Dieser an die Basilisken des Volksglaubens erinnernden Mischform aus Vogel und Reptil musste eine besondere Abtheilung (Compsognathiden) neben den Ornithopoden unter den Dinosauriern eingeräumt werden, und es mag noch erwähnt werden, dass Marsh bei einer neueren Untersuchung des Münchener Fossils in seinem Leibe ein Junges gefunden hat, wie denn ein Lebendiggebären, oder vielmehr ein Auskommen der Eier im Mutterleibe auch bei heute lebenden Reptilen vorkommt. Der *Compsognathus* besass übrigens nicht so vollkommene „Vogelfüsse", wie zahlreiche Ornithopoden, welche genau die Zehenbildung und Zehenstellung der Vögel hatten, so dass man ihnen anstandslos die Erzeugung jener dreizehigen Spuren zweibeiniger Thiere zuschreiben durfte, welche schon auf zahlreichen

Platten des aus feuchtem Uferschlamm erhärteten rothen Sandsteins der Triaszeit, namentlich im Connecticut-Thale gefunden wurden, aber auch in vielen anderen Gegenden und späteren Erdbildungsepochen wiederkehren.

Obwohl diese Zweibeiner-Fussspuren bisweilen eine Schrittweite bis zu zwei Metern erreichen, — auf einer 10 m langen Riesenplatte des Appleton-Museums sind 7 solcher dreizehigen Eindrücke eines zweibeinigen Thieres, welches diese Strecke mit wenigen Schritten durchmessen hat, vorhanden — bezeichnete man dieselben ehemals allgemein nach Hitschcocks Vorgang (1836) als Vogelspuren und dachte also an triasische Vögel, gegen welche der afrikanische Strauss der reine Zwerg wäre. Später erkannte man, wie gesagt, dass sich diese Spuren wahrscheinlicher von zweibeinig daherschreitenden Riesenreptilen herleiten lassen, und entdeckte in einzelnen Fällen sogar die Spur eines nachschleppenden Schwanzes zwischen den Fusseindrücken, einige Male auch Abdrücke der nur ausnahmsweise auf den Boden niedergesetzten Vorderfüsse. In dem viel jüngeren Hastings-Sandstein von Bad Rehburg in Hannover fand Struckmann solche, den Spuren eines Ufervogels im steifen Schlamm genau gleichenden Riesenfusstritte, in welche der ca. 40 cm lange Fuss des Iguanodon genau hineinpasste!

Es ist nun höchst lehrreich, dass die fünfzehigen Hinterfüsse der Kragenechse den Boden ebenfalls nur mit den 3 Mittelzehen berühren, wie sich das in unsren Abbildungen 324 und 325 deutlich erkennen lässt, so dass hier schon eine Tendenz zum Höherrücken oder Verschwinden der beiden äusseren Zehen des vogelartig dahinschreitenden Thieres erkennbar scheint. Natürlich lässt es sich in keiner Weise feststellen, ob es sich bei dem zweibeinigen Gang der Kragenechse um eine alte Erbgewohnheit aus Dinosaurierzeiten oder um eine neuerliche Angewöhnung handelt; es mag sogar das Letztere wahrscheinlicher sein, sicher aber lehrt diese Beobachtung, wie wenig die durch so viele Uebereinstimmungen des Körperbaues und der Entwickelungsgeschichte verbürgte Verwandtschaft der Vögel mit den Reptilen durch die nur in der Vorstellung bestehende Schwierigkeit eines Uebergangs des Vierfüssers in den Zweifüsser getrübt werden kann. Vor unsren Augen gleichsam nimmt eine Eidechse den Ansatz, sich in einen federlosen Vogel umzuwandeln; unbefangene Beobachter glauben deutlich fasanenartige Vögel ihren Weg kreuzen zu sehen, und erst wenn es ihnen gelingt, dieselben einzuholen, sehen sie, dass es Eidechsen sind, die nun vor ihnen einen Kragen entfalten, als ob sie Kampfhähne *(Machetes pugnax)* wären, die ihren farbengeschmückten Federkragen ausbreiten. Die unsrer Kragen-Eidechse nahe stehenden „fliegenden Drachen“ Ostindiens haben es sogar zu flügelartigen, von falschen Rippen gestützten Fallschirmen gebracht, mit denen sie von Ast zu Ast flattern. [4610]

Allgemeines über Panzerkreuzer.

Von Capitänlieut. a. D. Georg Wislicenus.

(Schluss von Seite 484.)

Der unbefangene Laie muss sich bei einiger Ueberlegung wundern, dass alle Seemächte nach der ersten Feuerprobe der Panzerschlachtschiffe fortfuhren, ungepanzerte Kreuzer zu bauen. Anfangs, so lange die exotischen Seestaaten noch keine Panzerschiffe hatten, war es gerechtfertigt, dass man die Form der alten Dampffregatten für die Kreuzer beibehielt; diese Schiffe segelten gut, waren bequem und gesund für die Besatzung und waren sehr seetüchtig; man sparte den theueren Panzerbau und die theueren Kohlen auf den weiten überseeischen Reisen. In den siebziger Jahren, als Brasilien, Argentinien, Chile, Japan und China sich gepanzerte Küstenvertheidiger und auch schon einzelne grössere Panzerschiffe anschafften, begannen die europäischen Seestaaten Panzerkreuzer über das Weltmeer zu schicken, wie in einem nächsten Abschnitt gezeigt werden wird. Aber von der bewährten Form der ungeschützten Kreuzerfregatte konnte man sich nur schwer trennen; ohne zwingende Noth werden eben selten durchgreifende Fortschritte gemacht. Als freilich die Artillerie und zwar besonders die schnellfeuernden, mittleren und leichten Geschützkaliber immer leistungsfähiger wurden, da musste man auch bei den Kreuzern wenigstens an den Schutz der Wasserlinie und der Schiffsmaschine denken. So entstanden die sogenannten „geschützten“ Kreuzer, auch Panzerdeckskreuzer genannt, um die Mitte des vorigen Jahrzehnts; bei ihnen ist der untere Schiffskörper durch ein wagerechtes Panzerdeck und einen Korkzellengürtel, die beide ungefähr in der Wasserlinie liegen, „geschützt“. Zuweilen legte man auch Kohlenräume so an, dass die Kohlen eine Art Panzerung für die Wasserlinie bilden, natürlich nur so lange, wie sie ihrem eigentlichen Zweck, der Dampferzeugung, entzogen werden können. In der grossen Seeschlacht des ostasiatischen Krieges kämpften moderne „geschützte“ Kreuzer gegen ältere Panzerschiffe mit unverhältnissmässig grossen Opfern. Was folgt daraus?

Wie nach den Erfahrungen bei Kinburn die Linienschiffe der alten Art von den Panzerschlachtschiffen verdrängt wurden, so werden jetzt in nicht mehr ferner Zeit die Panzerkreuzer an die Stelle der sogenannten „geschützten“ Kreuzer, deren Wasserlinie ohne Seitenpanzer ist, treten. Ja, noch mehr, es erscheint sehr

möglich, dass in Zukunft wieder, wie zur Zeit der Segelschiffe, ein einziger Schiffstyp für den Hochseekampf in den heimischen Gewässern wie weit draussen über See genügen wird. Dieser Typ kann nur der moderne Panzerkreuzer sein, der grosse Schnelligkeit hat, dessen Hauptartillerie und dessen Wasserlinie gegen Sprenggeschosse aller Kaliber geschützt ist und der neben schweren Panzergeschützen eine sehr zahlreiche Schnellfeuer-Geschütz-Bewaffnung trägt.

Jetzt haben alle Flotten noch ein buntes Gewirr von Schiffs-„Typen", die den verschiedensten Zwecken dienen. Als Kampfschiffe für die Erhaltung der Seeherrschaft vor den eigenen Küsten sind die grossen und kleineren Panzerschiffe bestimmt, während die Kreuzer verschiedener Grösse in den fremden Gewässern die Macht der Flagge zur Geltung bringen sollen. Wie schon ausgeführt wurde, finden diese Kreuzer im Auslande selbst bei sonst recht wenig entwickelten Staaten Panzerschiffe als Gegner. Da bleibt eben nichts übrig, als auch die Kreuzer zu panzern, um nicht wie der grosse *Shah* vor dem kleinen Monitor *Huascar* (siehe Seite 482) zurückweichen zu müssen. Je besser und mächtiger aber im Laufe der kommenden Zeit die Panzerflotten der exotischen Staaten werden, um so mehr Aehnlichkeit werden die Panzerkreuzer mit den für die heimischen Gewässer bestimmten Panzerschlachtschiffen bekommen. Anders ausgedrückt kann man sagen: Die Segellinienschiffe bis etwa zum dritten Jahrzehnt unsres Jahrhunderts waren als Kampfschiffe in den heimischen und fremden Gewässern der ganzen Erde thätig. Mit der Einführung des Dampfes begannen die Typen Schlachtschiff und Kreuzer zu divergiren, die Schraubenlinienschiffe blieben zunächst für die heimischen Meere bestimmt, während man die Segelschiffe noch auf Kreuzfahrten schickte. Die Panzerung der Schlachtschiffe verschärfte diese Trennung der Typen Anfangs noch. Ein Wendepunkt war die Aussendung von Panzercorvetten als Kreuzer, die von den Franzosen begonnen wurde. Seitdem convergiren die Kampfschiffe der Typen „Schlachtschiff" und „Kreuzer". Aehnlich wie den „Kampfschiffen", worunter solche Schiffe gemeint sein sollen, die an dem Orte ihrer Bestimmung jedem Gegner die Stirne bieten können, wird es den Sendschiffen gehen. Unter „Sendschiffen" sollen hier die Kriegsschiffe verstanden sein, die jetzt in den Typen der Avisos, Torpedokanonenboote und der kleineren, besonders für den Stationsdienst im Frieden bestimmten Kreuzer in noch mannigfaltigeren Formen auftreten, als die Schlachtschiffe und grösseren Kreuzer. Alle Kampfschiffe und Sendschiffe sind Hochseeschiffe, die überall, wo das Staatswohl es fordert, verwendbar sein müssen. Zur Vervollständigung des Bildes zukünftiger Flotten sei nur erwähnt, dass die Küstenflottillen, aus Panzerfahrzeugen und Torpedobooten bestehend, die nur innerhalb beschränkter Küstengebiete verwendbar sind, für die innere Vertheidigungslinie wohl nie zu entbehren sein werden. Auch die Sendschiffe convergiren, streben eine einheitliche Form an; Aviso und Schnellkreuzer sind in vielen Flotten schon zu einem Typ vereinigt. Die kleinen Stationskreuzer werden vielleicht am längsten einen besonderen Typ für sich bilden; die grösseren Stationäre wird man jetzt stets als Schnellkreuzer oder für die Stationen, wo wichtige Interessen gegen Staaten, die über Schlachtschiffe verfügen, zu vertreten sind, als Panzerkreuzer bauen müssen. Die Schnellkreuzer, jetzt des Panzerdecks wegen meist „geschützte Kreuzer" genannt, sind sowohl für den Kundschafterdienst bei der Schlachtflotte, wie für den Dienst im Auslande geeignet, ihre Aufgaben fallen also mit denen der alten schnellen Segelfregatten zusammen.

Vorläufig findet man bei den Kampfschiffen in den heimischen und in den fernen Gewässern noch wesentliche Unterschiede in den meisten Flotten. Die geringsten principiellen Unterschiede sind zwischen den modernen Schlachtschiffen und Panzerkreuzern der spanischen Marine. Man kann in der That sagen, *Carlos* V. ist nur ein grösseres und daher stärkeres „Kampfschiff" als die *Infanta Maria Teresa;* denn wegen seiner Schnelligkeit und seines grossen Actionsradius könnte man *Carlos* V. auch als Panzerkreuzer bezeichnen. Hieran, wie auch an den Plänen der im Bau begriffenen vier Schlachtschiffe und sechs Panzerkreuzer der italienischen Flotte, erkennt man, dass das Hochsee-Kampfschiff der Zukunft der (natürlich entwickelte) Typ des modernen Panzerkreuzers sein wird.

Aehnliche Schlüsse haben auch schon andere gemacht. Loir, der Verfasser von *La Marine française,* sagt im Anschluss an die Beschreibung der neuesten französischen Panzerkreuzer: „Le cuirassé est de moins en moins supérieur au croiseur protégé.*) Le tonnage de ce dernier augmente, sa protection s' accroit, son armement est de plus en plus puissant; un jour viendra, sans doute prochain, où la classification actuelle devra faire place à une autre. Il n'y aura plus que des bâtiments de combat de telle ou telle classe, avec des bâtiments légers propres au services d'éclaireurs. L'appellation de croiseurs ne sera donnée qu'aux seuls navires destinés à la course." **)

Wie die Linienschiffe überall, sei es in den heimischen Gewässern, sei es über See, der schnellen Fregatten bedurften, so sind auch jetzt

*) Unter croiseur protégé ist hier „Panzerkreuzer" verstanden.

**) Für den Kaperkrieg, also „Schnellkreuzer".

und in Zukunft die leichten, schnellen, aber ungenügend „geschützten" Kreuzer nicht zu entbehren, besonders nicht für den Aufklärungs- und Nachrichtendienst. Aber ihre Verwendung ist beschränkt und unvortheilhaft, sobald der Gegner starke Panzerkreuzer als Kundschafter den „geschützten" entgegenschickt. Gegen jeden Gegner und an jedem Orte selbständig auftreten kann nur der grosse, mit schweren Panzergeschützen und vielen leichten Schnellfeuerkanonen bewaffnete, schnelle Panzerkreuzer. Heutzutage, wo alle exotischen Küstenstaaten, selbst Argentinien, „achtunggebietende" gepanzerte Schlachtschiffe besitzen, muss jede Seemacht, die überseeische Interessen zu wahren hat, auch mit Panzerkreuzern, also mit gleichen Waffen auf dem Meere erscheinen, oder sie muss auf ihren Einfluss verzichten. Kann die ganze Kreuzerflotte nicht aus Panzerkreuzern zusammengesetzt werden, so müssen wenigstens die wichtigsten Auslandstationen mit solchen besetzt werden; denn nur diese stärksten Kreuzer sind im Stande, mit Erfolg gegen exotische Panzerschlachtschiffe zu kämpfen, deshalb also können nur sie die Macht und die Ehre des Landes draussen über See in weiter Ferne wahren. Schon lange vor der Seeschlacht am Yaluflusse hat Viceadmiral Batsch ausgesprochen: „Je weiter ein Schiff von der Heimath entsendet wird, desto kriegstüchtiger und desto schlagfertiger muss es sein." Auch eine kleine Seemacht wird besser thun, lieber wenige Panzerkreuzer, als entsprechend mehr ungenügend „geschützte" Kreuzer ins Ausland zu schicken. Bei den kleinen Stationskreuzern, die hauptsächlich für den Friedensdienst in den Colonien bestimmt sind, muss man aus technischen Gründen auf den Panzerschutz verzichten; die kleinen Schiffe haben zu geringe Tragfähigkeit. Die grosse Schnelligkeit der Schnelldampfer der Handelsflotten rechtfertigt ausserdem den Bau einer Zahl sehr schneller, daher grosser, nur durch Panzerdeck und Korkgürtel „geschützter" Kreuzer, wie unsre *Kaiserin Augusta*, wie ferner die amerikanische *Columbia*, die englischen *Blake*, *Powerful* und *Terrible* und Andere. Diese Schiffe sollen besondere Aufgaben, nämlich die Zerstörung des feindlichen Seehandels, erfüllen. Um im Auslande nachdrücklich Deutschlands Macht zur Geltung bringen zu können, dazu genügen die „geschützten" Kreuzer 2. Klasse nicht, dazu sind Panzerkreuzer nöthig. Wenigstens eben so viele Panzerkreuzer, wie die Russen, hätten wir schon seit zwei Jahrzehnten haben müssen, um gegen alle Möglichkeiten gesichert zu sein. Zu ihrem Vortheil haben sich die Russen schon vor zwei Jahrzehnten von der englischen Art des Kreuzerbaues ziemlich unabhängig gemacht, wie im nächsten Abschnitt gezeigt werden soll. Gerade die ansehnliche Zahl der Panzerkreuzer macht es Russland möglich, in Ostasien viel „achtunggebietender" auftreten zu können, als wir es irgendwo mit unsren wenigen ungepanzerten Kreuzern vermögen. Wollen wir unsre Kreuzerflotte wenigstens der russischen ebenbürtig machen, so wird uns nichts übrig bleiben, als ein Geschwader von etwa vier bis sechs Panzerkreuzern zu bauen, und zwar je eher, desto besser. [4599]

Das Erdöl, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

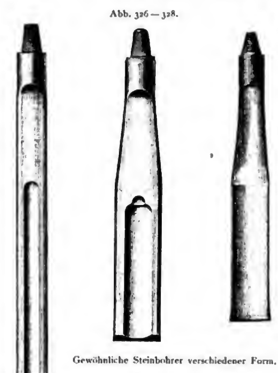
(Fortsetzung von Seite 491.)

Von der Spitze des Bohrthurmes hängt ein starkes Manillahanfseil herab, an welches die Bohrwerkzeuge angeschlossen werden. Diese selbst sind aus dem besten Stahl gefertigt, vorzüglich gehärtet und haben eine ausserordentlich verschiedenartige Gestalt, welche der Verschiedenheit der zu durchbohrenden Schichten angepasst ist. Einige der am häufigsten benutzten sind in unsren Abbildungen 326 bis 334 wiedergegeben. Wie gross und schwer dieselben sind, ergiebt sich aus der Nothwendigkeit, zu ihrer Bewegung besondere Karren (Abb. 335) zu benutzen, sowie aus den mächtigen Schraubenschlüsseln (Abb. 336), mit denen sie an das Hanfseil angesetzt werden, wie es unsre Abbildung 337 darstellt.

Die Bohrer werden in dem Bohrloch gehoben und wieder herabfallen gelassen, wobei sie fleissig gedreht werden müssen, damit das Loch hübsch rund und gerade bleibt. Von Zeit zu Zeit wird der Bohrer aus dem Loche herausgezogen und das Loch durch besondere Werkzeuge von den gebildeten Gesteinstrümmern, welche dasselbe sonst verstopfen würden, gesäubert, zu welchem Zwecke wieder verschiedene andere pumpen- und rohrartige Instrumente dienen. Nicht selten ereignet es sich, dass das Seil reisst oder ein Bohrer abbricht. Dann muss das Verlorene heraus„gefischt" werden, zu welchem Zwecke wieder andere Instrumente benutzt werden, von denen einige ebenfalls in unsren Abbildungen 338 bis 343 wiedergegeben sind. So lange die Bohrung noch durch wasserführende Schichten geht, wird das Bohrloch etwa 10 cm weit gehalten und in dem Maasse, in dem es niedergesenkt wird, mit gleichzeitig niedergelassenen gusseisernen Rohren ausgefüttert. Sobald trockene Schichten erreicht sind, wird ohne Zuhülfenahme von Rohren weitergebohrt. Es dauert mehrere Monate, manchmal über ein Jahr, bis endlich die ölführende Schicht erreicht wird. Diese besitzt meist eine beträchtliche Dicke und wird vollständig durchgebohrt. Nun erst kann die Bohrarbeit als beendet gelten.

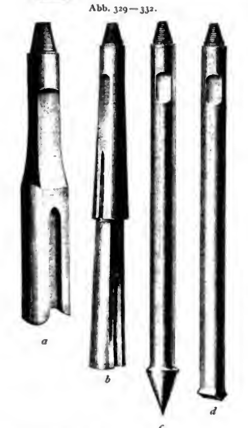
Mit der Erbohrung der Oelschicht ist indessen der Besitzer des Brunnens noch keineswegs in den Stand gesetzt, die Früchte seiner Arbeit zu ernten. Nur sehr selten giebt in den

Abb. 326—328.



Gewöhnliche Steinbohrer verschiedener Form.

Abb. 329—332.



Steinbohrer: *a* um das Bohrloch kreisrund zu machen, *b* zur Ausrichtung eines krumm gewordenen Bohrloches, *c* und *d* zur Wiederherstellung eines durch ein verlorenes Werkzeug verdorbenen Bohrloches.

Abb. 333 u. 334.



Sternbohrer, drei- und viertheilig.

pennsylvanischen Oelfeldern ein Brunnen das in ihm enthaltene Oel gutwillig her. Der Grund dafür liegt in der Art und Weise, in welcher das Oel vorkommt. Dasselbe ist in ganz feinen Tröpfchen in dem ölführenden Gestein eingeschlossen. Will man das Oel gewinnen, so muss man zunächst das Gestein zermalmen. Dies geschieht durch das sogenannte Schiessen der Brunnen, eine echt amerikanische Erfindung. Das Schiessen der Brunnen geschieht in der Weise, dass grosse Mengen — bis zu 200 kg — reines Nitroglycerin in den Brunnen hinabgelassen und alsdann zur Explosion gebracht werden. Der furchtbare Explosivstoff wird zu diesem Zweck in der leichtsinnigsten Weise in kleinen Wagen, wie ihn unsre Abbildung 344 zeigt, auf den unwegsamsten Pfaden zum Bohrloch herangefahren. Es wird in langen Blechhülsen, sogenannten Torpedos (Abb. 345), an einem Stahlkabel in das Bohrloch hinabgelassen. Die Torpedos sind oben mit einem Zünder versehen, welcher durch Hinabwerfen eines gusseisernen Bolzens abgefeuert wird.

Von der Verwüstung, welche die nun folgende Explosion tief unten im Schoosse der Erde anrichtet, können wir uns keine Vorstellung

Abb. 335.





Karren zur Beförderung der Bohrwerkzeuge.

1



Oelausbruch aus dem Brunnen „Fitz Gibbons No. 4", Washington County, Pennsylvanien.

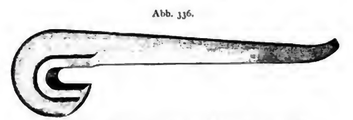
2



Ein „Flowing Well" mit Separator und Kufen zur Aufnahme des Oels. Originalaufnahmen des Verfassers.

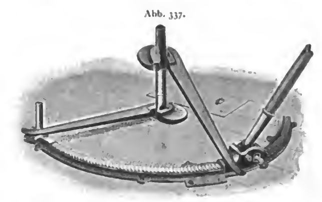
machen. Auf der Oberfläche der Erde hören und fühlen wir nichts von ihr. Wohl aber machen sich ihre Folgen sehr bald bemerkbar. Im Innern des Bohrloches beginnt es zu arbeiten, zu gurgeln und zu brausen, ungeheure Mengen von brennbaren Gasen brechen zischend und

Abb. 336.



Schraubenschlüssel zum Ansetzen der Werkzeuge an das Seil.

Abb. 337.



Barretts Vorrichtung zum Ansetzen und Abschrauben von Werkzeugen.

Abb. 338—340.

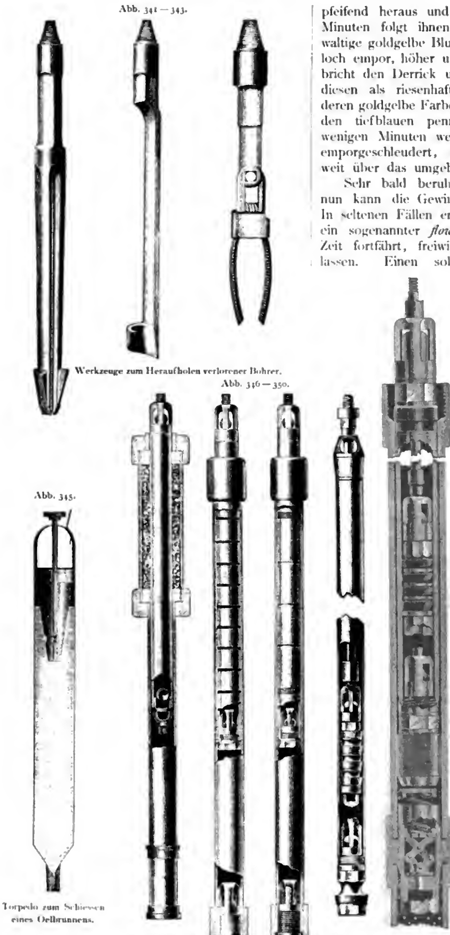


Werkzeuge zum Heraufholen abgerissener Bohrseile.

Abb. 344.



Nitroglycerinwagen. Original-Aufnahme des Verfassers.



Werkzeuge zum Heraufholen verlorener Bohrer.

Torpedo zum Schiessen eines Oelbrunnens.

Verschiedene Constructionen von Erdölpumpen.

pfeifend heraus und nach etwa fünf bis sechs Minuten folgt ihnen das Erdöl. Wie eine gewaltige goldgelbe Blume steigt es aus dem Bohrloch empor, höher und immer höher, es durchbricht den Derrick und steigt noch hoch über diesen als riesenhafte Fontäne (Tafel VIII, 1), deren goldgelbe Farbe sich prächtig abhebt gegen den tiefblauen pennsylvanischen Himmel. In wenigen Minuten werden 50—60 Barrels Oel emporgeschleudert, welche sich als Oelregen weit über das umgebende Land ergiessen.

Sehr bald beruhigt sich der Brunnen und nun kann die Gewinnung des Oeles beginnen. In seltenen Fällen erweist sich der Brunnen als ein sogenannter *flowing well*, indem er lange Zeit fortfährt, freiwillig Oel hervorsprudeln zu lassen. Einen solchen Brunnen zeigt die Abbildung 2 auf unsrer Tafel VIII. Das schaumig ausfliessende Oel wird durch einen Separator geleitet, einen eisernen Cylinder, in dem sich das Oel vom Gas trennt. Das erstere fliesst in die auf der Abbildung ebenfalls sichtbaren hölzernen Vorrathskufen.

Weit häufiger als die *flowing wells* sind die sogenannten *pumping wells*, aus denen das Oel durch Pumpen heraufgeholt werden muss. Zu diesem Zweck wird der Brunnen nun nochmals mit schmiedeeisernen Rohren ausgekleidet, welche an einander geschraubt und hinabgesenkt werden. An ihrem untersten Ende tragen sie die Oelpumpe, welche höchst sorgfältig gearbeitet sein muss. Verschiedene Constructionen solcher Pumpen sind im Gebrauch; einige der am meisten benutzten zeigen unsre Abbildungen 346 bis 350. Ein vollständiges Pumpwerk wird durch unsre Abbildung 351 dargestellt. Die Bewegung der Pumpe erfolgt durch ein Gestänge, welches natürlich eben so lang sein muss, wie der Brunnen tief ist. Man

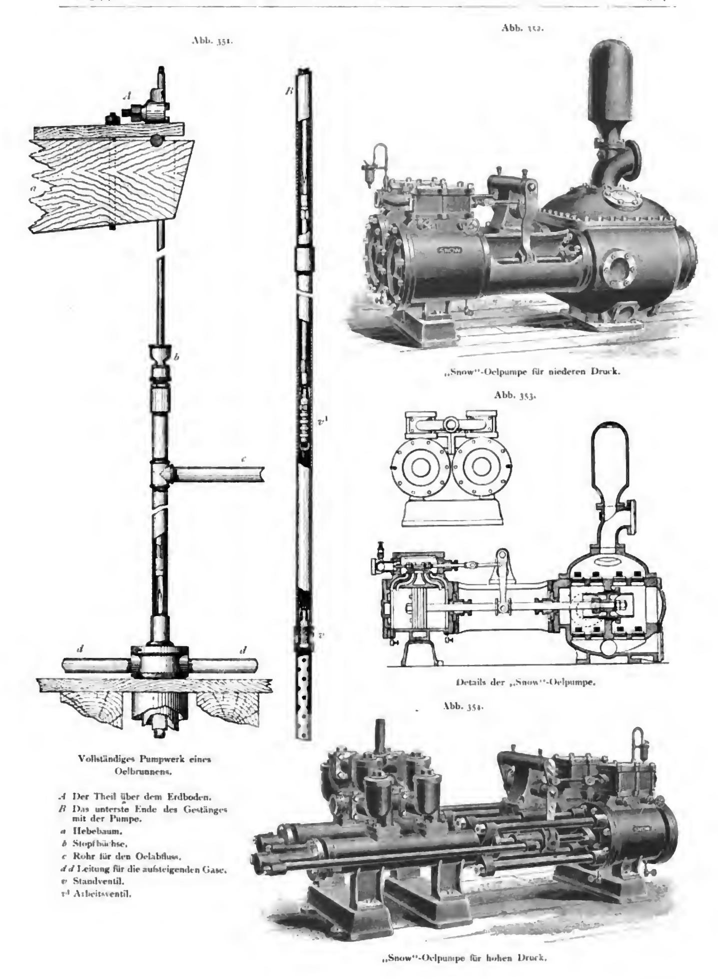


Abb. 351.

Vollständiges Pumpwerk eines Oelbrunnens.

A Der Theil über dem Erdboden.
B Das unterste Ende des Gestänges mit der Pumpe.
a Hebebaum.
b Stopfbüchse.
c Rohr für den Oelabfluss.
d d Leitung für die aufsteigenden Gase.
v Standventil.
*v*¹ Arbeitsventil.

Abb. 352.

„Snow"-Oelpumpe für niederen Druck.

Abb. 353.

Details der „Snow"-Oelpumpe.

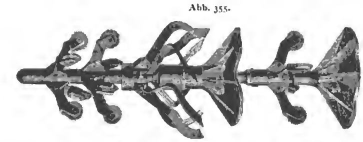
Abb. 354.

„Snow"-Oelpumpe für hohen Druck.

wird sich mit Recht fragen, ob es denn möglich ist, ein solches Gestänge von genügender Steifigkeit und Elasticität herzustellen. In der That giebt es nur ein einziges Material, welches dazu geeignet ist, das ist das in den Wäldern des Oeldistrictes selbst in reichlichen Mengen vorkommende Hickoryholz. Als so unentbehrlich hat sich dieses Holz für die Oelbrunnen erwiesen, dass die russische Oelindustrie die für sie erforderlichen Pumpengestänge aus Pennsylvanien importiren muss. Zum Betriebe der Pumpen dient dieselbe Maschine, welche schon bei den Bohrarbeiten ihre Dienste geleistet hat. Hört ein Brunnen auf, Oel zu liefern, und lässt er sich auch durch erneutes Schiessen nicht zu neuer Thätigkeit bewegen, so wird der ganze Derrick mit allem Zubehör abgebrochen und an einer anderen Stelle wieder aufgebaut.

Um das geförderte Oel kümmert sich der Oelproducent nicht weiter. Die Sorge dafür überlässt er der *Pipe line Company*. Die Organisation dieser Gesellschaften ist ausserordentlich

Abb. 355.



„Go-devil" (Lauf-Teufel) zum Auskratzen der Innenseite der Rohrleitungen.

grossartig. Sie sind verpflichtet, alles im ganzen Lande producirte Oel, wo immer dasselbe gewonnen werden mag, abzunehmen. Zu diesem Zwecke haben sie das ganze Land mit einem dichten Rohrnetz übersponnen. Die zu jedem Brunnen gehörigen Reservoire werden an dieses Rohrnetz angeschlossen. Täglich erscheint ein Beamter und notirt die Menge des in diesen Reservoiren enthaltenen Oeles, dann öffnet er einen Hahn und lässt das Oel in das allgemeine Rohrnetz abfliessen. So wird das Oel aller Producenten gesammelt und gemischt und schliesslich in weiten Rohrleitungen über das Gebirge hinweg bis an die Seeküste nach den grossen Hafenstädten befördert, wo die Raffinerien liegen. Um die Reibung des Oeles in den Röhren zu überwinden und das Oel im Fliessen zu erhalten, sind von Zeit zu Zeit Pumpstationen eingeschaltet. Die Pumpen, deren man sich zu diesem Zwecke bedient, haben eine ähnliche Construction, wie die auch in Europa wohlbekannte Worthington-Pumpe, heissen aber zum Theil anders. Häufig trifft man Pumpen der sogenannten Snow-Construction, von denen die beifolgenden Abbildungen 352, 353 und 354 eine Idee geben. Für das von Zeit zu Zeit erforderliche Reinigen der Rohrleitungen von Rückständen hat man sinnreiche Apparate construirt, von derem seltsamen Aussehen unsre Abbildung 355 eine Vorstellung giebt.

Die innere Organisation der Pipe line-Gesellschaften ist eine sehr merkwürdige. Dieselben sind eigentlich nichts Anderes als Banken, in denen jedoch statt der Münzwährung des Landes das Oelbarrel die Wertheinheit bildet. Die Oelproducenten haben in diesen Banken ihr regelrechtes Contocorrent, es wird ihnen ihre Production gutgeschrieben, während sie andererseits ein Chequebuch behufs beliebiger Verfügung über ihr Guthaben besitzen. Die Oelcheques, welche auch *Certificates* heissen, werden wie baares Geld in Zahlung gegeben und oft zum Gegenstande der Speculation gemacht. Ihr Geldwerth ist ein schwankender und abhängig vom Tagescourse des Oeles.

Aehnlich wie in Pennsylvanien ist die Anlage und der Betrieb der Oelbrunnen im übrigen Gebiete der amerikanischen Union. Am wichtigsten sind ausser den pennsylvanischen Oelfeldern diejenigen des Staates Ohio. Es kann nicht geleugnet werden, dass die Oelproduction Pennsylvaniens im Abnehmen ist. Es ist daher für Amerika sehr wichtig, dass eine neue Fundstätte des Oeles erschlossen worden ist. Das Oel von Ohio ist chemisch ziemlich verschieden von demjenigen Pennsylvaniens. Auch zeichnet es sich dadurch aus, dass es einen über alle Maassen ekelhaften Geruch besitzt, welcher von einem nur in geringen Mengen dem Oele beigemengten schwefelhaltigen Körper herrührt. Lange Zeit ist es nicht gelungen, diesen Geruch, der auch dem raffinirten Oele hartnäckig anhaftet, zu beseitigen. Nachdem nun aber seit einigen Jahren auch diese Schwierigkeit überwunden ist, blühen die Oelfelder von Ohio in demselben Maasse empor, in dem die pennsylvanischen versiegen, so dass vorläufig jedenfalls die in Europa oft geäusserte Ansicht, dass die Oelvorräthe Amerikas bald versiegt sein würden, als verfrüht zu bezeichnen ist. (Fortsetzung folgt.)

RUNDSCHAU.

Die Berliner Gewerbeausstellung ist nunmehr eröffnet. Nach manchen Kämpfen und Schwierigkeiten, die oft fast unüberwindlich schienen, ist sie nun doch, Dank der Energie ihrer Veranstalter, rechtzeitig zu Stande gekommen und überrascht den Beschauer durch ihre Grossartigkeit. Obschon sie im Grossen und Ganzen den Gepflogenheiten folgt, welche sich im Ausstellungswesen nach und nach herausgebildet haben, so kann sie doch kaum als das bezeichnet werden, was man sonst im Allgemeinen unter einer Ausstellung versteht, als ein friedlicher Wettkampf verschiedener Industriegebiete. Denn

durch ihre Beschränkung auf die Reichshauptstadt und ihre unmittelbare Umgebung ist die Berliner Ausstellung vielmehr ein stolzes Schaustück dessen, was Berlin heute zu leisten vermag. In der That wird mancher Beschauer, selbst wenn er zu denen gehört, die schon seit Jahren Berlin bewohnen, erstaunt und überrascht sein von dem, was ihm hier vorgeführt wird. Die Reichshauptstadt hat sich rasch und so vielseitig entwickelt, dass es nicht zu verwundern ist, wenn den meisten ihrer Bewohner noch der richtige Ueberblick darüber fehlt, ein wie grosses industrielles Centrum an der Spree entstanden ist. Tausende und Abertausende, denen es vergönnt ist, den eleganten Westen zu bewohnen, geben sich nicht Rechenschaft davon, dass die eigentliche Schaffenskraft Berlins im Osten zu suchen ist. Hier, wo gewaltige Fabriken abwechseln mit übervölkerten Arbeiterkasernen, wo die Strassenfronten schon durch ihre Düsterkeit und Schmucklosigkeit den Ernst der im Innern der Häuser sich abspielenden Arbeit verrathen, ist der Sitz der Berliner Industrie. Mit vollem Recht hat daher auch die Ausstellung ihr Heim im Osten Berlins aufgeschlagen, und wenn es ihr auch gelungen ist, ein farbenfreudiges und lachendes Bild zu Stande zu bringen, so hat sie doch darüber keineswegs ihre Mission vergessen, eine Verkünderin der Segnungen menschlicher Arbeit zu sein.

Sicherlich hat Berlin stets im Rufe gestanden, eine fleissige Stadt zu sein, aber doch hat es sich auch bis zu einem gewissen Grade den Vorwurf gefallen lassen müssen, der mehr oder weniger allen Hauptstädten gemacht wird, den Vorwurf, das Capital und das Arbeitserträgniss des ganzen Landes zum grossen Theil an sich zu reissen und den Glanz, den es als Reichshauptstadt entfaltet, zum Theil der Arbeit der Provinzen zu verdanken. Es kann ja auch gewiss nicht bestritten werden, dass jede Hauptstadt eine derartige magnetische Anziehung entwickelt. Aber dieselbe darf doch nicht überschätzt werden. Berlin vor Allem kann sich rühmen, auch als Sitz einer grossartigen und wohlorganisirten Industrie allen anderen deutschen Städten mit gutem Beispiel voranzugehen. So wird die Berliner Gewerbeausstellung mehr sein als ein blosses stolzes Schaustück unsres Könnens, sie wird anregend und aneifernd zurückwirken auf das ganze Reich.

Von den vielen Dingen, die auf der Ausstellung zu sehen sind, soll heute nicht die Rede sein. Wir behalten uns vor, eingehend über dieselben zu berichten. Eines aber wollen wir doch nicht verfehlen, heute schon hervorzuheben, weil es entschieden als eine glückliche Neuerung aufgefasst werden muss, eine Neuerung, welche einzuführen der Berliner Ausstellung vorbehalten gewesen ist. Alle früheren Ausstellungen haben stets nur an das Auge appellirt. In der Entfaltung einer möglichst grossen Pracht, in der Erfindung immer neuer Verfahren der Schaustellung, in der Aufführung von Riesenbauten, die man fast für unmöglich gehalten hätte, im Wiederauflebenlassen vergangener Perioden ist auf den Ausstellungen der letzten Jahrzehnte nachgerade so viel geleistet worden, dass Neues auf diesem Gebiete zu schaffen ein vergebliches Beginnen gewesen wäre. Allerdings hat man im Treptower Park auch von diesen Hülfsmitteln den ausgiebigsten Gebrauch gemacht, man hat es selbst nicht verschmäht, in einer Berliner Ausstellung Aegypten und Ostafrika zu Worte kommen zu lassen. Aber in dem Bestreben, auch etwas ganz Neues zur Darstellung zu bringen, hat man den glücklichen Gedanken gehabt, einmal auf Prunkstücke zu verzichten und statt dessen an den Lerneifer der Besucher sich zu wenden, indem man einen prächtigen Hörsaal schuf und tägliche Vorträge in demselben veranstaltete. Der kommende Sommer wird uns lehren, ob die Veranstalter der Ausstellung sich getäuscht haben, als sie den Besuchern ihres Unternehmens mehr zutrauten, als die blosse Sucht nach angenehmer Unterhaltung. Wenn auch sicherlich die Ausstellung von Manchem bloss als grosses Vergnügungslokal angesehen werden wird, so haben wir doch das feste Zutrauen, dass die Zahl derer, welche neben der Unterhaltung auch noch eine Belehrung suchen, grösser sein wird, als man es erwartet hat, und wir zweifeln nicht, dass der Hörsaal trotz seiner Grösse sich allabendlich füllen wird.

Wir schliessen unsre Betrachtungen mit dem Wunsche, dass der Berliner Gewerbeausstellung der Erfolg zu Theil werden möge, den sie zweifellos verdient. Nur wer einmal hinter die Coulissen gesehen hat, vermag es zu beurtheilen, welche Energie, welcher Aufwand an Arbeitskraft, Unternehmungsgeist und Capital erforderlich ist, um eine Ausstellung zu Stande zu bringen. Ein financieller Erfolg ist mit derartigen Unternehmungen nur sehr selten geerntet worden. Wir wollen daher hoffen, dass den Veranstaltern der Berliner Ausstellung wenigstens das nicht versagt bleibt, worauf sie unter allen Umständen Anspruch erheben können, die Anerkennung, mit unermüdlicher Thatkraft ein grosses und segensreiches Werk zu Stande gebracht zu haben.

WITT. [4625]

* * *

Sumpfgas unter der Eisdecke. In *Science* vom 24. Januar c. beschreibt Professor Ira Remsen in Baltimore ein interessantes chemisches Experiment, welches eine Gesellschaft von Schlittschuhläufern daselbst in diesem Winter wiederholt angestellt hat. Die Gesellschaft befand sich eines Abends auf einem grossen künstlichen See mit ungewöhnlich klarem Eise, so dass man unter demselben grosse Gasblasen sah. Jemand, der vermuthete, dass es sich um Sumpfgas handelte, bohrte nun an einer solchen weissen Stelle ein Loch durch das Eis und näherte demselben eine Flamme, worauf das Gas Feuer fing. Man fand dann, dass, wenn man ein feines Loch bohrte, die Eisbahn eine ganze Zeit mit einer solchen natürlichen Gasflamme erleuchtet werden konnte, und Remsen macht darauf aufmerksam, um wieviel schöner dieser Versuch, die Brennbarkeit des Sumpfgases zu zeigen, ist, als die gewöhnliche Art, in der man den Sumpf mit einem Stocke aufrührt und das Gas in einer mit Wasser gefüllten und mit einem Trichter versehenen umgekehrten Flasche auffängt. [4542]

* * *

Thoritgewinnung in Norwegen. Der Verbrauch der seltenen Erden in den Glühlampen des System Auer und seiner Nachahmer erzeugte im Beginn des Jahres 1895 ein wahres Thorit-Fieber in Norwegen. Nach aufgestellten Berechnungen wurden 1895 aus diesem Lande 600 bis 1000 kg Thorit ausgeführt, deren Preis sich auf 200 000 bis 250 000 Kronen belief. Der Kilogramm-Preis, welcher im vorigen Frühjahr 500 bis 300 Kronen betrug, sank im Laufe des Sommers auf 150 und beträgt jetzt kaum 40 bis 30 Kronen. Dieser aussergewöhnliche Preisfall wurde durch die Concurrenz des amerikanischen Monazits hervorgerufen, und nunmehr ruht die Thoritgewinnung in Norwegen, nachdem bedeutende Verluste der Unternehmer eingetreten sind, gänzlich. [4543]

* * *

Beobachtungen an gefangenen Fledermäusen theilt Herr John D. Batten im Decemberheft der *Nature Notes* mit. Die gewöhnliche Fledermaus schien ihm nahezu blind, obwohl sie niemals gegen ein Fenster oder sonst ein Hinderniss stiess und überhaupt mit gleicher Sicherheit flog, ob es nun hell oder dunkel war. Die langohrigen Fledermäuse schienen besser zu sehen und zu hören als erstere. Er konnte sie leicht mit Fliegen, Heuschrecken, Motten u. s. w. ernähren und gewöhnte sie zuletzt an die bequem zu beschaffende Mehlwürmer-Nahrung. Als sie im October und November in Winterschlaf verfielen, war mitunter eine Viertelstunde erforderlich, um sie aus dem Schlafe zu erwecken. Er beschreibt den sich gleichbleibenden Vorgang wie folgt: „Die ganz in Schlaf verfallene Fledermaus war todtenkalt bei der Berührung. Wenn ich sie darauf in die Hand nahm, versuchte sie nicht, sich zu bewegen, oder nach Futter zu suchen, sondern lag ganz still. Wenn ich sie an mein Ohr hielt, konnte ich den Beginn eines Klopfens vernehmen, erst sehr langsam und unregelmässig mit secundenlangen Zwischenräumen, allmählich aber wurde das Schlagen schneller und schneller, bis es unmöglich wurde, die Schläge zu zählen, und zugleich stieg die Körperwärme rapide und die Fledermaus zitterte sichtbar. Zuletzt ging das Schlagen in ein continuirliches Summen, nicht unähnlich dem „Spinnen" einer Katze, über, und der Körper fühlte sich in der Hand ganz heiss an. Dann hörte das Klopfgeräusch fast plötzlich auf, wie das Singen des Wassers, wenn es den Siedepunkt erreicht, und wurde fast unhörbar. Die Fledermaus hustete oder nieste, klapperte ein wenig mit den Zähnen und erwartete gefüttert zu werden." Von dreien dieser periodisch gefütterten Fledermäuse überlebte indessen nur eine den Winter, diese aber war im Frühjahr völlig kräftig und gesund. E. K. [4480]

* * *

Verwendung von Flusseisen bei Häuserfundirungen. Die thurmhohen, als *sky-scrapers* = Himmelskratzer bezeichneten Gebäude, welche als unschöne Eigenthümlichkeiten amerikanischer Städte, insbesondere von Chicago und New York, vielfach beschrieben sind und deren Zahl anscheinend auch noch im Anwachsen begriffen ist, wobei sich bezüglich ihrer Höhe (bis zur Dachrinne) die Architekten einander zu übertrumpfen suchen (für New York soll eins von 133 m Höhe geplant sein), haben naturgemäss besonders tragkräftige Fundamente erfordert. In Folge des ungeheuren Druckes, den die hohen Seiten- und Zwischenwände auf die unteren Theile ausüben, würde man bei der Verwendung gewöhnlichen Mauerwerks so grosser Mauerstärken bedurft haben, dass nur noch tunnelartige Räume hätten ausgespart werden können. Deshalb sind schon die Kellerstockwerke sowie die zunächst über dem Strassenniveau liegenden hauptsächlich aus Flusseisen hergestellt und vorhandene Mauerung dient nur noch als Wärmeschirm oder zum Façadenschmuck. Wie F. W. Lührmann in *Stahl und Eisen* schildert, zeigten sich indess die grössten Schwierigkeiten bei der Uebertragung der Lasten von den schmalen Säulenfüssen auf den mitunter sehr tief liegenden, tragfähigen Baugrund, und dieselben wurden meist noch durch den Umstand bedenklich gesteigert, dass die Neubauten zwischen bereits vorhandenen, auch schon sehr schweren Gebäuden errichtet werden mussten, ihren Grundmauern nach diesen Seiten hin also keine genügend breite Ausladung gegeben werden konnte, ferner die Nachbarhäuser in ihrer Stabilität nicht durch Ausschachtungen gefährdet werden durften. In solchen Fällen wurde die Aufgabe mittels des sogenannten „Cantilever-Systems" gelöst. Man stellte nämlich innerhalb der Gebäudegrundfläche, genügend weit entfernt von den Nachbargebäuden, auf eingerammten Pfählen oder auf ausgemauerten Senkkästen eine Anzahl einzelner Fundamentpfeiler aus bestem Mauerwerk her, deren Grundflächengrösse nach der darauf zu lagernden Last bemessen wurde. Die Oberfläche der Pfeiler wurde dann mit je einem Lang- und einem Querrost aus starken eisernen Trägern ausgestattet, auf welche der Fuss einer der durch das ganze Gebäude aufsteigenden Hauptsäulen — entweder jede allein oder mehrere auf einen gemeinschaftlichen Pfeiler — zu stehen kam. Für diejenigen Säulen aber, welche die Seitenmauern der Gebäude tragen mussten, lagen die Grundpfeiler innerhalb der Gebäudegrundfläche, und zwar waren diese als Stützpunkte von zweiarmigen Hebeln errichtet; auf dem kürzeren Hebelarm ruhte die Aussenwand-Säule, der längere Arm aber wurde durch Innensäulen belastet, war mitunter auch noch in dem Pfeiler derselben verankert. Dieser, Cantilever genannte, stuhl- oder trägerförmige Hebel aus Stahl oder Flusseisen (von etwa 40 kg Festigkeit und 25 % Dehnung) nahm also die Belastung der Grenzmauern auf und übertrug sie nach dem innen liegenden, genügend breiten Pfeiler.

Welche Lasten dabei in Frage kommen und welche Mengen von Stahl und Eisen verwandt werden, lehrt das Beispiel des bis zur Dachrinne 73 m über Strassenniveau hohen Manhattan-Gebäudes in New York. Leer und ohne Fundament wird sein Gewicht zu rund 30000 t, belastet zu 32000 t angegeben; dasselbe ruht auf 29 Säulen, von denen einzelne bis zu 2000 t zu tragen haben, die Säulen aber auf 15 gemauerten, in bis 15 m Tiefe hinabgehenden Senkkästen stehenden Pfeilern. Der schwerste Senkkasten hat 29 t, der zusammengesetzte Cantileverträger 88 t Gewicht und es wurden im Ganzen rund 5800 t Stahl und Eisen verwandt. O. L. [4505]

* * *

Höhe des Vogelfluges. Am 7. October vorigen Jahres beobachtete Herr Robert H. West zu Beirut, während er die Bedeckung der Plejaden durch den Mond verfolgte, dass zahlreiche Wandervögel flügelschlagend sich auf den letzteren projicirten. Sie brauchten je nach ihrer Grösse und Entfernung 4 bis 8 Secunden, um die Mondscheibe zu überschreiten, und es liessen sich aus den Fernrohrbeobachtungen Höhen von 8000 bis 15000 m für diese Wandervögel ableiten. Um darzulegen, dass seine Schätzungen nicht übertrieben seien, erinnert Herr West daran, dass Newton in seinem Vogel-Lexikon noch von stärkeren Erhebungen der Wandervögel berichtet. *(Nature.)* [4487]

* * *

Fische und erhöhte Temperatur. Herr Carl Knauthe hat im letzten Sommer Studien über den Schaden angestellt, welchen höhere Sommer-Temperaturen unter den Fischen, die in offenen Behältern gehalten wurden, anrichteten. Bachforellen, die zu den empfindlichsten Fischen gehören, überstanden eine im Juni und August zehnmal wiederkehrende, am Boden gemessene Wasserwärme von 18 bis 20° und eine ebenso häufig gemessene Wärme von 20 bis 23°, die in 5 Fällen auf 25° stieg, ohne dass die Thiere litten. Erst als das Thermometer auf 26° stieg, starben alle jungen Thiere, während die älteren auch selbst eine Erhöhung auf 27° ertrugen, die in diesem Sommer nicht überschritten wurde. Andere

weniger empfindliche Fische ertrugen selbst eine Steigerung auf 30 bis 37° während 4 Stunden. *(Biologisches Centralblatt.)* [4485]

* * *

Ueber den Swiftschen Kometen, der am 20. August vorigen Jahres zuerst gesehen wurde und in seiner Bahn bemerkenswerthe Eigenheiten entwickelte, schreibt Herr J. Vinot in *La Nature* vom 4. Januar 1896: Herr Schulhof hat die Elemente dieses Kometen berechnet und findet darin eine sehr starke Analogie mit denjenigen des berühmten Lexellschen Kometen, welcher 1767 so nahe am Jupiter vorbeiging, dass dieser grosse Planet die Dauer seines Umlaufes aus einer fünfzigjährigen in eine fünfjährige verwandelte, worauf 1779 durch die Einwirkung desselben Planeten, die diesmal im umgekehrten Sinne thätig war, die fünfjährige Periode wieder in eine mehr als einundzwanzigjährige umgewandelt wurde. Im Juni 1770 durch Messier entdeckt, wurde seine Bahn alsbald durch Lexell berechnet, und thatsächlich folgte er während seiner gesammten Sichtbarkeitsperiode dieser fünfeinhalbjährigen Bahn, genau wie sie berechnet war. Obwohl dieser sehr sichtbare Komet zu denen gehört, welche auch der Erde am nächsten kommen, hatte man ihn vor 1770 niemals bemerkt und auch seitdem nicht wiedergesehen. Man hatte indessen mit ziemlicher Sicherheit angenommen, dass er 1776 wiedergekehrt ist, aber da er nur bei Tage über den Horizont kam, bei uns nicht gesehen werden konnte, worauf er nach 1779 von Neuem verloren ging. Seine kleinste Erdentfernung betrug im Sommer 1770 ungefähr die sechsfache des Mondes, nämlich 2400000 km. Seine nach 1779 (der zweiten Jupiters-Begegnung) verfolgte Bahn hat Leverrier berechnet, und aus vier Messungen des Swiftschen Kometen, welche in der zweiten Hälfte des vorigen Jahres angestellt worden sind, schliesst Schulhof, dass die Bahn-Elemente, abgesehen von kleinen Abweichungen, den von Leverrier gefundenen durchaus entsprechen. Es ergiebt sich, dass er Anfang April 1885 wiederum nahe beim Jupiter vorübergegangen ist, was die Aehnlichkeit vollständig macht. Weitere Beobachtungen werden lehren, ob der Swiftsche Komet wirklich der wiedergefundene Lexellsche ist. Vinot macht darauf aufmerksam, dass dieser ausgezeichnete Rechner (Schulhof) schon bei dem am 20. November 1894 entdeckten Kometen nachgewiesen hat, dass derselbe mit dem 1844 verlorenen Kometen von Vico identisch war, und er gönnt ihm einen ähnlichen Triumph am Swiftschen. [4465]

* * *

Ueber die Wirkung der Elektricität und des elektrischen Lichtes auf die Pflanzenentwickelung sind neuerlich zwei wichtige Abhandlungen veröffentlicht worden. In der *Revue générale de Botanique* zeigt Herr Bonnier, dass eine fortwährende elektrische Beleuchtung die Bildung des Chlorophylls sehr befördert und gleichzeitig einen einfacheren anatomischen Bau der Blätter erzeugt. Die Vertheilung des Chlorophylls in den Geweben wird ausgedehnter, in der Rinde bis zum Entoderm, ja selbst in den Markstrahlen und im Mark treten Chlorophyllkörner auf. Das Palissaden-Gewebe des Blattes wird dagegen zurückgebildet oder verschwindet gänzlich und die Zellwandungen der Epidermis werden dünner. Die Rinde ist weniger entwickelt und die verschiedenen Gewebe des Stengels weniger differentiirt. Wenn das elektrische Licht nicht anhaltend wirkt, sondern beispielsweise nur 12 Stunden von 24, so steht seine Einwirkung auf die Vegetation in der Mitte zwischen derjenigen des normalen Sonnenlichtes und einer beständigen elektrischen Beleuchtung. Alpenpflanzen, die man unter beständiger elektrischer Beleuchtung hält, zeigen bald Bauübereinstimmungen mit arktischen Pflanzen, die im Sommer unter fast beständiger Beleuchtung wachsen. Eine andere von Professor A. Aloi im *Bulletino* der italienischen botanischen Gesellschaft veröffentlichte Arbeit sucht nachzuweisen, dass sowohl elektrische Bodenströme wie atmosphärische Elektricität einen hervorragend günstigen Einfluss auf Wachsthum der Pflanzen und Keimung der Samen äussern, und er verkündet, dass eine derartige Mitwirkung der Elektricität bei der Landwirthschaft der Zukunft im weiten Umfange beansprucht werden wird. Auch Herr Armand Gautier theilte der Pariser Academie am 30. December v. J. mit, dass er Pflanzen und Blumen in einem Gefässe erzogen habe, dessen Boden drittehalb Monate lang Tag und Nacht von dem Strome einer kleinen thermoelektrischen Batterie (gleich 3 Bunsen) durchströmt wurde, und dass die Pflanzen in dem elektrisirten Boden die doppelte Entwickelung einiger im Uebrigen gleich gut gehaltenen Controlpflanzen ohne Elektrisirung erreicht hätten. E. K. [4479]

* * *

Die Kruster des Urmia-Sees. Das Wasser dieses persischen Binnensees ist salziger und jodreicher als das des Oceans, sogar als dasjenige des Todten Meeres; man ist seines hohen specifischen Gewichtes wegen nicht im Stande, darin unterzusinken. Kein Fisch und kein Schalthier lebt in diesen Fluthen, nur kleine Crustaceen, welche Curzon beschrieben hat, und eine kleine früher im *Prometheus* (Nr. 215 S. 102) erwähnte Qualle kommen darin vor. Die kleinen Kruster werden im Volksmunde mit einem Namen bezeichnet, der so viel wie Gelee-Fisch besagt, weil diese kleinen Springkrebse nämlich, sobald man sie aus ihrem stark gesalzenen Elemente herausnimmt, zu einer formlosen Gallerte zerfliessen. Herr Irving, der den See in jüngster Zeit durchforscht hat, fand diese Krebsthiere in ungeheuren Massen und hat wohlerhaltene Proben davon nach Europa gebracht. *(Cosmos.)* [4480]

* * *

Die Unterdrückung einer Lungenhälfte bis zum mehr oder weniger vollkommenen Verschwinden ist bekanntlich nicht nur den Schlangen eigen, sondern auch den Eidechsen, Amphisbänen und Amphibien, deren Körper sich schlangenartig streckt. Es bleibt dabei nur Platz für eine voll entwickelte Lungenhälfte. Herr Gerard Butler hielt über diese Umbildung in der Londoner Zoologischen Gesellschaft (19. November) einen Vortrag, in welchem er seine Beobachtungen darlegte, nach denen bei den Amphisbäniden stets die rechte Lunge einem theilweisen oder völligen Schwunde anheimfiele, während es bei Schlangen, schlangenförmigen Eidechsen und Amphibien stets die linke Lunge ist, welche der Verkümmerung unterliegt. Allem Anscheine nach handelt es sich dabei um eine erblich gewordene Anlage, durch die in dem einen Falle stets die linke, in dem andern ebenso regelmässig die rechte Hälfte sich entwickelt. E. K. [4481]

BÜCHERSCHAU.

Cavilly, Georges de. *Le curé du Bénizou.* Avec illustrations photographiques d'après nature, par Magron. 4°. (30 S. m. 30 Abb. i. Lichtdr. u. 1 Heliogravüre.) Paris, Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins 55. Preis 5 Frcs.

Das vorstehend angezeigte Buch ist sowohl was seinen Text anbelangt wie auch bezüglich der Illustrationen ein Werk aus dem Gebiet der schönen Künste. Auf den ersten Blick sollte man daher nicht meinen, dass der „*Prometheus*" der Ort für seine Besprechung wäre. Es bildet aber, wie wir sogleich zeigen werden, einen ersten Versuch für eine ganz neue Methode der Herstellung künstlerischer Publikationen und ist in Folge dessen in hohem Grade interessant.

Was zunächst den Text betrifft, so bildet derselbe die einfache Erzählung der Erlebnisse und harmlosen Abenteuer eines Liebhaberphotographen irgendwo auf dem Lande in einem weltvergessenen Dörfchen Namens Bénizou. Nur im letzten Capitel erhebt sich der Verfasser über den Realismus der dörflichen Ereignisse zu einer etwas phantastischeren Darstellung. Trotzdem ist schon dieser Text ein Kunstwerk. Die ganze Schilderung ist durchgeistigt von jener feinen Darstellungsgabe, wie sie bei den besseren französischen Schriftstellern in so hervorragender Weise entwickelt ist. Dieser einfache und doch unendlich liebenswürdige Text ist nun auf das reichste illustrirt durch Lichtdruckbilder nach photographischen Originalaufnahmen. Ausserdem ist ein in Photogravüre ausgeführtes Titelbild vorhanden. Nicht nur die Ausführung derselben ist ganz ausgezeichnet, sondern auch die Aufnahmen, nach welchen die Bilder hergestellt worden sind, müssen von hervorragender Schönheit gewesen sein. Alles Dieses aber wäre nichts Neues, wenn nicht zwischen Text und Bildern ein derartig inniger Zusammenhang bestände, dass dieselben von einander vollkommen untrennbar sind. Man weiss nicht, sind die Bilder für den Text oder der Text für die Bilder angefertigt. Es schliessen sich Text und Illustrationen in diesem Werk fast noch inniger an einander, als es der Fall zu sein pflegt in Werken, bei welchen ein hervorragender Zeichner versucht hat, sich hineinzuleben in das Kunstwerk eines Dichters, um dann mit dem Stifte den Gedanken des Dichtwerkes nochmals zu verkörpern. Damit ist unseres Wissens zum ersten Male in so vollkommener Weise der Beweis erbracht, dass die Photographie im Stande ist, als Illustrationsmittel für Dichtungen zu dienen. Als Illustrationsmittel für Schilderungen von Land und Leuten, Reiseerlebnissen etc. haben sich ja directe Aufnahmen nach der Natur schon längst eingebürgert. Aber so wie es hier geschehen ist, die Photographie nach der Natur zu Illustrationen eines dichterischen Kunstwerkes zu benutzen, das dürfte unseres Erachtens neu sein und neue Aussichten eröffnen.

Unbedingt erforderlich für derartige Schöpfungen ist es freilich, dass die Ausstattung eines derartig zu Stande gekommenen Werkes eine so ausgezeichnete ist, wie sie hier die berühmte Verlagshandlung geliefert hat. Auch in dieser Beziehung, sowie endlich bezüglich des überaus billigen Preises dürfte das angezeigte Werk als vorbildlich zu bezeichnen sein.

WITT. [4508]

* * *

Büchner, Dr. Ludwig, Prof. *Aus dem Geistesleben der Thiere* oder Staaten und Thaten der Kleinen. Vierte, verbess. Aufl. 8°. (XVI, 408 S.) Leipzig, Theodor Thomas. Preis 4 M.

Das in vierter Auflage vorliegende Werk aus der Feder des wohlbekannten und geschätzten Verfassers bildet einen werthvollen Beitrag zur Erforschung dieses viel besprochenen und vielumstrittenen Themas. Eine ganze Reihe von tüchtigen Gelehrten haben uns dargelegt, dass auch die Thiere Verstand besitzen; doch beschränkten sich diese Studien meist nur auf das Geistesleben der vollkommeneren und höher organisirten Thiere. Professor Büchner hat es sich dagegen in seinem Werke zur Aufgabe gemacht, gestützt auf ernste Studien und eingehende Beobachtungen, zu beweisen, dass auch die Kleinsten der Kleinen, die Ameisen, Bienen, Spinnen und Käfer einen hohen Grad von Intelligenz besitzen. In fesselnden Darstellungen schildert er uns die Lebensgewohnheiten und Arbeiten dieser Insekten und führt uns in ein Gebiet des Wissens ein, das im grossen Publikum noch nicht ganz die Beachtung gefunden hat, die es eigentlich verdient. Die klare Art der Schilderung macht das Buch auch für jeden Laien leicht verständlich und dürfte Vielen eine Anregung sein zu Studien und Beobachtungen auf diesem Gebiete. Wir können das Werk jedem Thierfreunde warm empfehlen.

K. M. [4443]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Pollak, Dr. Fr. *Tabellenbuch der organisch-chemischen Verbindungen.* Ein Hilfs- und Nachschlagebuch für Chemiker, Apotheker, Aerzte etc. (501 S.) Karlsruhe i. B., Otto Nemnich. Preis gebunden 7 M.

Husnik, Jacob, k. k. Prof. *Die Zinkätzung (Chemigraphie, Zinkotypie).* Eine fassliche Anleitung, nach den neuesten Fortschritten alle mit den bekannten Manieren auf Zink oder ein anderes Metall übertragene Bilder hoch zu ätzen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Mit 26 Abb. u. 4 Taf. 2. Aufl. (Chemisch-technische Bibliothek. Bd. 130.) 8°. (VIII, 176 S.) Wien, A. Hartleben. Preis 3 M.

Hess, Joseph, ehem. Ober-Laz.-Geh. *Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen.* Für Jedermann verständlich und von Jedermann ausführbar. Unter Mitwirkung von Dr. med. L. Mehler herausgeg. 26 Abbild. 8°. (93 S.) Frankfurt a. M., H. Bechhold. Preis gebunden 1 M.

Zacharias, Dr. Otto, Direktor. *Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön.* Theil 4. Mit 1 lith. Taf., 45 Abb. i. Text u. 1 Tiefenkarte der Koppenteiche. Mit Beiträgen von E. Lemmermann (Bremen), Dr. H. Klebahn (Hamburg), F. Könike (Bremen), Dr. H. Brockmeier (Gladbach), K. Knauthe (Schlaupitz) und Dr. S. Strodtmann (Plön). gr. 8°. (X, 290 S.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. Preis 12 M.

Cohn, Dr. Ferdinand, Prof. *Die Pflanze.* Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Zweite verm. Aufl. Mit zahlr. Illustr. (In 12—13 Liefgn.) Lieferung 5 und 6. gr. 8°. (S. 321—480.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis à 1,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 345. Jahrg. VII. 33. 1896.

Die Herstellung nahtloser Stahlflaschen.

Mit fünf Abbildungen.

Die heute so hoch entwickelte Industrie zur Herstellung flüssiger Kohlensäure, von Sauerstoff, Wasserstoff und anderer Gase für gewerbliche Zwecke hätte schwerlich solchen Aufschwung genommen, wäre ihr nicht die Eisentechnik in der Herstellung nahtloser Stahlflaschen zu Hülfe gekommen. Vorher dienten zur Aufbewahrung und Versendung flüssiger Kohlensäure geschmiedete Flaschen, die man durch Einschweissen von Böden in geschweisste Röhren herstellte. In Deutschland fertigte zuerst die Firma Krupp Behälter für flüssige Kohlensäure aus etwa 10 mm dicken geschweissten Blechen und umgab sie mit starken eisernen Reifen zur Sicherung des Widerstandes gegen den hohen Druck der Kohlensäure. Ihr hohes Gewicht machte sie unbequem und den Versand theuer. Unsres Wissens waren Howard Lane und Richard Taunton in Birmingham die Ersten, welche um das Jahr 1880 die Herstellung nahtloser Stahlflaschen durch Pressen und Ziehen mit Erfolg versuchten und 1886 ein Patent darauf erhielten. Birmingham war seit Jahren der Hauptort für Herstellung gezogener Patronenhülsen aus Messing oder Kupfer. Auch die deutsche Heeresverwaltung bezog einen Theil ihres Bedarfs an Patronenhülsen für das Infanteriegewehr M/71 dorther. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass diese Industrie die Anregung zum Herstellen der nahtlosen Stahlflaschen gab, da der Grundgedanke für die Fabrikationsweise beider derselbe ist. Bemerkt sei jedoch, dass die Metallpatronenfabrik von Lorenz in Karlsruhe (heute Actiengesellschaft) um 1880 den Engländern im Pressen grosser Patronenhülsen voraus war. Während man in England die Patronenhülsen für 3,7 und 4,7 cm Revolverkanonen aus Blech rollte und den Boden annietete, presste sie Lorenz aus einem Stück. Er lieferte auch nach England die gepressten Kartuschhülsen für Schnellfeuerkanonen, als diese in Versuch genommen wurden. Man hätte daher erwarten sollen, dass in Deutschland die ersten nahtlosen Stahlflaschen wären angefertigt worden. Es scheint aber, dass hier der Bedarf nicht dazu drängte. In England hat die Militärverwaltung besonders anregend auf die Entwickelung dieser Industrie eingewirkt, und zwar zunächst die Luftschiffer. Für die Bereitung des Wasserstoffgases zum Füllen der Ballons bedurften sie einer beträchtlichen Transportcolonne behufs Fortschaffens der Apparate und Materialien zur Gaserzeugung, wodurch die Verwendbarkeit des Luftballons bei den kriegerischen Unternehmungen in Asien und Afrika in Frage gestellt werden konnte, zumal das Vorhandensein

beträchtlicher Mengen Wasser für die Gasbereitung an der Gebrauchsstelle eine in Afrika schwer zu erfüllende Bedingung war. So kam man auf den Gedanken, das fertige Wasserstoffgas in eisernen Behältern verdichtet mitzuführen und aus ihnen den Ballon da zu füllen, wo er gebraucht werden sollte. Man bediente sich hierzu im Jahre 1880 starker eiserner Cylinder von 3,7 m Länge und 30 cm Durchmesser, die 500 kg wogen, ihre Unhandlichkeit und ihr eine Tragelast weit überschreitendes Gewicht erschwerte die Verwendung, besonders in Aegypten, wohin 1882 eine Luftschifferabtheilung abgehen sollte, die jedoch erst 1885 zur Versendung kam. Für diesen Zweck mussten die Stahlbehälter tragbar sein, man beschaffte deshalb solche von 2,4 m Länge, 136 mm Durchmesser und 6 mm Wanddicke, die mit 3,6 cbm auf 120 Atmosphären verdichtetes Wasserstoffgas gefüllt wurden. Italien bezog 1887 von Howard Lane in Birmingham für den Gebrauch in Abyssinien gleichfalls Stahlflaschen für Wasserstoffgas zum Füllen von Luftballons. Damals wurde in militärischen Kreisen diese allerdings ungewöhnliche Neuerung recht abfällig beurtheilt, man fürchtete die Stahlbehälter der steten Explosionsgefahr wegen. Wir wissen, dass heute auch in Deutschland solche Stahlflaschen verwandt und ins Feld mitgenommen werden, aber man spricht nicht mehr von einer damit verbundenen Gefahr.

Inzwischen hatten sich im Kriegswesen noch andere Wandelungen vollzogen. Die Verwendung brisanter Sprengstoffe in den Hohlgeschossen der Artillerie machte die Herstellung der letzteren aus einem festeren Material, als dem bis dahin gebräuchlichen Gusseisen, nothwendig. Man ersetzte letzteres durch Stahl und stellte die Geschosse anfänglich durch Ausbohren massiver Cylinder her. Ein solches Verfahren ist aber für die Massenanfertigung wenig geeignet, die aber doch mit dem Massenbedarf nothwendig wurde. Letzterer stellte sich ein, als man für die Feldartillerie ein shrapnelartiges Einheitsgeschoss einzuführen beabsichtigte. Dasselbe erforderte in Rücksicht auf seine eigenartige Wirkung eine möglichst geräumige Höhlung für die Füllung an kleinen Kugeln und Sprengladung. Die Geschosshülle durfte daher nur minimale Wanddicke von etwa 2,5 bis 3 mm erhalten, musste also bei der grossen Länge von $3^1/_2$ Kaliber aus besonders zähem Stahl von hoher Zerreissfestigkeit in einem für die Massenanfertigung geeigneten Verfahren hergestellt werden. In England wurden solche Geschosse bereits von der Projectyle Company durch Stanzen und Ziehen angefertigt, als die deutsche Heeresverwaltung im Jahre 1890 rheinische Fabriken anregte, die Herstellung solcher Geschosse aus Stahl in gleicher Weise zu versuchen, um bei eintretendem Bedarf nicht auf das Ausland angewiesen zu sein. Dieser Anregung wurde Folge gegeben, und da das Herstellungsverfahren für Geschosse und Gasflaschen das gleiche ist, so ging aus dem einen Fabrikationszweig bald der andere hervor, genau so, wie bei der Projectyle Company, welche ausser Geschossmänteln auch Stahlflaschen für Kohlensäure fertigte und auch den deutschen Bedarf an letzteren deckte.

Gegenwärtig sind es drei deutsche Werke, welche sich mit der Fabrikation von Stahlflaschen beschäftigen: der Phönix bei Ruhrort, die Rheinische Metallwaarenfabrik (Ehrhardt) in Düsseldorf und die Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf.

Die Güte der Stahlflaschen hängt sowohl von der Verwendung eines vorzüglichen Stahls von hoher Zerreissfestigkeit und Elasticitätsgrenze, als auch von einer sorgfältigen Bearbeitung ab. Im Phönix wird zunächst aus einer kreisrunden glühenden Stahlscheibe in einer stehenden hydraulischen Presse eine kurze dickwandige Röhre mit Boden in der Weise hergestellt, dass der Pressstempel langsam die auf die Matritze gelegte Stahlplatte in dieselbe hineinzieht. Der Stempel hat den Durchmesser, den die Höhlung der Flasche haben soll; er hat in dem Loch der Matritze so viel Spielraum, dass dieser durch das Metall der Stahlscheibe bei mässiger Reckung ausgefüllt wird. Bei den nun folgenden Pressgängen oder Zügen bleibt daher der Stempel derselbe, nur die Matritze hat einen immer kleineren Durchmesser, so dass die Wanddicke immer geringer wird. Die letzten Züge werden auf einer liegenden Presse kalt, aber nach vorherigem Ausglühen, ausgeführt. Durch die bei dem Ziehen stattfindende Verdichtung gewinnt der Stahl an Zerreissfestigkeit und die Flasche an Widerstandsfähigkeit gegen den Druck der eingeschlossenen Füllung an flüssiger Kohlensäure oder verdichtetem Gase. Nach beendetem Ziehen wird der Stahlbehälter auf die erforderliche Länge abgestochen und dann der Hals in einer hydraulischen Presse eingezogen, eine Arbeit, die an den englischen Flaschen mit der Hand ausgeführt wurde.

In der Rheinischen Metallwaarenfabrik wird die erste dickwandige Röhre nach dem Ehrhardtschen Verfahren (D. R.-P. No. 67 921) in der Weise hergestellt, dass ein vierkantiger Block in eine runde Matritze gestellt und ein runder Stempel senkrecht von oben so weit in ihn hineingepresst wird, dass unten noch ein Boden bleibt. Der durch hydraulischen Druck hineingepresste Stempel drückt das Metall seitwärts, welches die leer gebliebenen Segmente zwischen der Matritze und dem Stahlblock vollkommen ausfüllt; es ist demnach eine an dem unteren Ende durch einen Boden geschlossene Röhre entstanden, die nun in der vorbeschriebenen Weise durch weiteres

Ziehen auf die richtige Wanddicke und Länge gebracht wird.

Für die Mannesmannröhrenwerke lag es nahe, die Stahlflaschen aus Röhren herzustellen, deren eines Ende durch Zusammenziehen geschlossen, deren anderes zum Halse verengt wird. Die Röhren werden, wie alle Mannesmannröhren, zunächst als dickwandige Röhren aus dem massiven Stahlblock durch Schrägwalzen und diese im Pilgerwalzwerk zu einer langen Röhre vom Querschnitt der Stahlflasche ausgewalzt und auf der Ziehbank kalibrirt. Diese Röhren werden in Stücke von der erforderlichen Länge zerschnitten, an dem einen Ende dieser Stücke wird dann unter dem Dampfhammer der halbkugelförmige Boden durch Zusammenziehen gebildet, der durch eine Schweisshitze gasdicht geschlossen wird. Der Hals wird am anderen Ende in ähnlicher Weise hergestellt wie der Boden.

Das weitere Fertigmachen der Stahlflaschen geschieht dann in allen Fabriken im Wesentlichen in gleicher Weise. Der Hals wird zunächst aussen abgedreht und auf derselben ein Ring *r* aus schmiedbarem Eisenguss warm aufgeschrumpft. Dieser Ring soll nur ein bequemes Anbringen der Ventil-Schutzkappe *k* vermitteln, siehe Abbildung 356, zu welchem Zweck er aussen ein Gewinde erhält, während in den Hals das Muttergewinde für das Ventil eingeschnitten wird. Am Boden wird dann noch ein Fuss aus schmiedbarem Eisenguss, wie der Ring auf den Hals, aufgeschrumpft, dessen unterer Rand zu vier zehenartigen Spitzen ausgezogen ist. Er ist auf Verlangen der Eisenbahnbehörde den Flaschen gegeben worden, damit diese bei der Beförderung auf der Eisenbahn gestellt werden können.

Abb. 356.

Längen- und Querschnitt einer Stahlflasche.

Das Ventil, siehe Abbildung 357, soll das Entweichen der Füllung aus der Flasche während der Aufbewahrung und Versendung zuverlässig verhindern, aber zur Entnahme des Inhalts sich entsprechend öffnen lassen. Es sind Ventile verschiedener Construction im Gebrauch, die

Abb. 357.



Flaschenkopf mit Ventil und Schutzkappe.

sich alle darin gleichen, dass innerhalb der Ventilkammer eine Spindel, durch eine Stopfbüchse abgedichtet, sich mittelst einer Schraube auf und nieder bewegen lässt (Abb. 358). Presst man auf diese Weise den Verschlusskopf aus Hartgummi am unteren Ende der Spindel gegen den Boden der Ventilkammer, so ist der Gaskanal geschlossen, hebt man ihn, so strömt das Gas in die Kammer und durch den Seitenkanal in den Leitungsschlauch zum Gebrauch. Dieser allgemeine Grundgedanke ist in mannigfacher Weise zur Ausführung gekommen. Das in unsrer Abbildung dargestellte Ventil *Arbor* der Actiengesellschaft für Kohlensäure-Industrie in Berlin soll sich im Gebrauch gut bewähren. Eigenthümlich ist seine seitliche Stellung des Ventilkörpers, welche den Zweck hat, den Durchmesser der Schutzkappe auf ein Mindestmaass zu beschränken. Auch die seitliche Ausström-

Abb. 358.

Durchschnitt des Ventils.

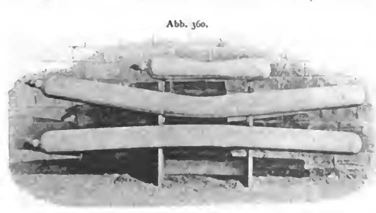
Abb. 359.



Gewaltsam gesprengte Stahlflaschen.

öffnung wird durch eine kappenartige Verschlussmutter geschlossen. Das Ventil ist 90 mm hoch und ragt 65 mm über die Flasche hinaus. Es

Abb. 360.



Gewaltsam deformirte Stahlflaschen.

ist aus Deltametall (einer sehr harten und dichten Legirung von Kupfer mit Zink und Eisen, welche durch die Firma **Dick & Co.** in Düsseldorf hergestellt und in den Handel gebracht wird) unter dem Dampfhammer im Gesenk geschmiedet, nicht gegossen, so dass eine Durchlässigkeit des Metalles in Folge etwaiger Gussporen ausgeschlossen ist. Der Sechskantzapfen auf der Schutzkappe aus schmiedbarem Eisenguss dient zum Ansetzen des Schraubenschlüssels, der darüber hinausstehende Hohlzapfen als Ventilschlüssel zum Oeffnen des Ventils.

Die Stahlflaschen haben, je nach ihrer Grösse, 3,25—6,5 mm Wanddicke, sie werden sämmtlich in der Fabrik amtlich mit einem Probedruck von 250 Atmosphären geprüft und erhalten dann einen Revisionsstempel eingeschlagen. Bei gewaltsamen Sprengungen haben die Flaschen aber einen Innendruck von 300—500 Atmosphären ausgehalten (Abb. 359). Dieses Sicherheitsmaass ist gross genug, da im Gebrauch selten über eine Verdichtung von 120 Atmosphären hinausgegangen wird. Die österreichische Luftschiffer-Abtheilung soll allerdings das Wasserstoffgas in ihren Stahlflaschen auf 200 Atmosphären verdichten.

Im Allgemeinen wird die Betriebssicherheit — hinreichende Festigkeit vorausgesetzt — mehr durch Zähigkeit, als durch eine mit Härte des Stahls verbundene grössere Druckfestigkeit gewährleistet, weil mit der Härte Sprödigkeit Hand in Hand zu gehen pflegt und die Stahlflaschen beim Verladen und der Beförderung auf Landwegen oft grossen Erschütterungen ausgesetzt sind. In wie hohem Maasse aber deutsche Stahlflaschen solche Erschütterungen vertragen, das zeigt die Abbildung 360, welche Mannesmannflaschen darstellt, von

denen die kleineren mit 10, die beiden anderen mit je 20 kg flüssiger Kohlensäure gefüllt waren und die in der Fabrik zu Bous a. d. Saar aus einer Höhe von 6 bis 7 m auf unten liegende Stahlblöcke herabgeschleudert worden sind. Die Flaschen haben zwar Einbiegungen und Verbiegungen erlitten, sind aber vollkommen dicht geblieben.

Bei einer von der Königlichen technischen Versuchsanstalt in Charlottenburg vorgenommenen Prüfung deutscher und englischer Stahlflaschen blieben die letzteren hinter jenen weit zurück. Die deutsche Stahlflaschen-Industrie hat die englische in wenigen Jahren an der Güte ihrer Erzeugnisse beträchtlich überholt, so dass die deutschen Stahlflaschen selbst in England den englischen vorgezogen werden. J. Castner. [4588]

Die Höhlen und ihr Leben.

Von Theodor Hundhausen.

Riesenhoch die Felsenwölbung:
Schlank gewund'ne Säulen senkten
Von der Decke sich zum Boden,
An den Wänden rankt' in buntem
Formenspiel des grauen Tropfsteins
Geisterhaftes Steingeweb',
Bald wie Thränen, die der Fels weint,
Bald wie reich verschlung'ne Zierat'
Riesiger Korallenäste . . . . .
Aus der Tiefe klang ein Rauschen
Wie vom fernen Bergstrom auf.

Scheffel.

Auf dem Bergeshange liegt warmer Sonnenschein. Die Bienen summen und die Schmetterlinge flattern von Blume zu Blume. Drunten im Thale schäumt der Bach. Glitzernd tollen seine Wellen, sich überstürzend, dahin und treiben weiter unten das Rad einer Mühle, um dann hinter einem waldigen Bergvorsprunge zu verschwinden. Eine warme sonnige Welt ringsum, in die die grauverwitterten Felsen des Berges ernst hineinragen.

Unter einem überhängenden Felsen öffnet sich eine Kluft, ein schmaler Eingang in den Berg. Wir treten, mit einem Lichte versehen, ein in den Gang, der in das Bergesinnere führt. Eine kühle Luft weht uns entgegen. Der Gang erweitert sich, und vor uns wölbt sich plötzlich die Höhle.

Der erste Eindruck, den wir empfangen, ist ein überwältigender, eine Mischung von feierlicher Andacht und geheimnissvollem Staunen. Nach und nach gewöhnt sich unser Blick an die neue Welt, die vor ihm erstanden ist.

Das Licht der Lampen fällt von der Decke zurück, und aus dem Dunkel des Raumes tauchen Felsblöcke und Säulen auf, hinter denen sich das Lampenlicht verliert, wie von der Finsterniss verschlungen. Vom Gewölbe hangen eiszapfenartige Steingebilde herab, zu denen der Boden breite Nadeln emporstreckt. Hier ragt eine einzelne Säule, dort stehen Säulen und Säulchen in Reihen gruppirt oder haben sich zu einem faltenreichen Vorhange verschmolzen. Wir schreiten weiter auf dem feuchten Boden. Am Gewölbe, an den Säulen, an den Wänden, überall glitzert unser Licht in den Wassertropfen, die leise am Gestein herunterrieseln oder plätschernd von den Spitzen und Kanten der Decke herabtropfen. In immer neuen Formen kehren die wunderbaren Steingebilde wieder, und unsere Phantasie glaubt in ihnen Orgeln, Palmen, gefrorene Kaskaden, ferne Burgen zu erkennen, bald glauben wir uns in den Hallenraum einer Kirche, bald in die Säulenhalle eines märchenhaften Schlosses versetzt. Rechts und links öffnen sich Schluchten und Gänge, aus denen Finsterniss zu dringen scheint. Wir folgen einem Gange. Er wird so niedrig, dass wir uns bücken müssen und einen vorspringenden Zapfen abstossen. Gelblich weiss scheint uns der frische Bruch entgegen, und ein Blick belehrt uns, dass wir Kalkspat in der Hand haben: Kalkspat die Wände der weiten neuen Halle, die uns nun umfängt, Kalkspat die mächtigen Säulen, die das Gewölbe zu tragen scheinen, an dem der Kalkspat seine phantastische Architektur ausgebildet hat, Kalkspat Alles, was uns umgiebt. Aus einer Kluft im Felsen hören wir das Rauschen eines Baches emportönen und sehen ihm ein Rinnsal zustürzen. Zu unsren Füssen dehnt sich ein dunkler klarer See aus, in dem sich die von unsrem Lampenlichte beschienene Gewölbedecke widerspiegelt.

Es ist eine Welt, so eigenartig, so wunderbar, dass sie uns gefangen nimmt. Wir setzen uns auf einen Felsblock nieder und lauschen stumm dem geheimnissvollen Arbeiten im Innern der Erde. Das Wasser rieselt und tropft, fällt plätschernd nieder und sprüht nebelartig empor. Und wie es so Tag und Nacht, Jahr um Jahr durch die Jahrhunderte und Jahrtausende rieselt und tropft, trägt es still und emsig den Kalk zu diesen Säulen und Altären, zu den Palmen und Orgeln und Kaskaden herbei. Wo es fliesst oder in Tropfen hängt oder auf den Boden auffällt, da setzt es fortwährend winzige Mengen des kohlensauren Kalkes ab. Wo vor Jahrtausenden das erste Tröpfchen an der Decke hing, da ragt jetzt vom Boden bis zum Gewölbe die Säule, die dumpf vibrirend ertönt, wenn wir daran schlagen. Jedes Tröpfchen, das herabfiel, liess oben an der Decke, wo es hing, ein Kalkspatkrystalltheilchen zurück und setzte unten am Boden, wo es aufschlug, wieder ein Kalkspatstückchen ab, so wuchs die Säule von oben und von unten, bis sich ihre beiden Theile in der Mitte berührten. Wo das Wasser von den Kanten und Vorsprüngen der Wände abfloss, da entstand ein dünner Kalkspatvorhang, der das Licht der dahinter gehaltenen Lampe hindurchscheinen lässt.

Wir schreiten weiter durch neue Gänge und durch neue Hallen, bald aufwärts, bald abwärts, vorbei an immer neuen Schöpfungen der Jahrtausend langen Arbeit der Wassertropfen, die den Kalk herbeitrugen, bis wir endlich wieder den Gang erreichen, der uns in die Höhle führte und der uns nun zur grünenden, sonnigen Tageswelt zurückgeleitet.

Wie entstand dieser Raum im Innern der Felsen und wie spannten sich die Gänge und Hallen? Diese Frage schwebte uns in der Höhle auf den Lippen und wird in uns laut, während wir thalwärts wandern.

Neben uns sprudelt ein Bächlein unter dem Felsen heraus. Es rauscht so lustig und flimmert im Sonnenschein so hell zu uns empor, als wollte es sagen: „Wir kennen uns, ich weiss, was du sinnst, und könnte deine Frage beantworten." Jawohl, der Bach ist ein Bekannter von uns, wir haben ihn in der Höhle gehört und gesehen. Das Wasser, das drinnen in einen Spalt hinabfloss, hat auch seinen Ausweg aus der Höhle gefunden und eilt nun im Sonnenschein über das Gestein bergab. Doch es kommt nicht mit leeren Händen aus dem Bergesschoosse, sondern es hat sich mit Mineralien, mit kohlensaurem Kalke, den es gelöst und fortgerissen hat, beladen und trägt ihn aus den Bergen, um ihn zum Theil am Fusse des Gebirges abzusetzen, zum Theil aber in den Strom, in den der Bach mündet, und von da in das Weltmeer hinaus zu bringen, wo ihn Mollusken, Echinodermen, Korallen und Foraminiferen erwarten. Aus dem Kalk, den die Ströme und Flüsse und Bäche aus den deutschen Gebirgen und den Alpen hinabführen, bilden im Atlantischen Ocean die Austern ihre Schalen, und die Korallen im Stillen Ocean mögen ihre Riffe aus dem Kalke aufbauen, den die Gewässer in den Anden gelöst und zum Meere hinabgespült haben. Ungezählte Mengen Kalk wandern tagaus tagein auf diese Weise aus den Bergen ins Meer, und wir haben in diesem Process, in dieser gesteinslösenden Kraft des Wassers, einen Hauptfactor im Werden der Höhlen vor uns.

Unter den am Aufbau der Erdkruste betheiligten Gesteinen spielen der kohlensaure Kalk als Kalkstein, Marmor, Muschelkalk, Kreide, Kalktuff, mit der kohlensauren Magnesia als Dolomit, und der schwefelsaure Kalk, der Gips, eine bedeutende Rolle. Beide sind durch die im Boden circulirenden Wasser lösbar. Der Gips löst sich in etwa 400 Theilen Wasser und der kohlensaure Kalk in etwa 1000 Theilen Wasser, das freie Kohlensäure mit sich führt. Dies Letztere ist bei fast allem Wasser der Fall, das in den Boden sickert. In der Atmosphäre befindet sich Kohlensäure, die vom Wasser absorbirt wird. Dies ist in noch höherem Grade der Fall in der Humusschicht des Erdbodens, wo die verwesenden organischen Pflanzen und Thierreste Kohlensäure entwickeln. Mit Kohlensäure gesättigt, dringt also das Wasser in die Tiefe zu dem Kalkgestein und kann hier seine auflösende Thätigkeit beginnen. Bezeichnenderweise sind denn auch Kalk- und Gipsgebirge die eigentliche Heimath der Höhlen und der sogenannten Schloten, der Auslaugungen des Gipses. Wo man ein Kalkgebirge vor sich hat, kann man auf Höhlen gefasst sein, und wo man eine Höhle findet, wird man zuerst ein Kalkgebirge zu erwarten haben.

Gegen die Kalkgebirgshöhlen treten Höhlen in anderen Gesteinen weit zurück. Sie unterscheiden sich weiter noch in einem Punkte von den Höhlen im Kalkfelsen. Während hier die chemisch lösende Wasserkraft und die mechanisch erodirende Gewalt des Wassers Hand in Hand gehen, haben wir bei den Höhlen in anderem Gesteine fast ausschliesslich mit mechanischen Kräften zu rechnen, die dann mannigfach sein können. Die Krystallhöhlen im Granite der Alpen sind Hohlräume, die bei der Faltung des Gebirges entstanden sind. In den Sandsteinfelsen wühlt das Wasser mechanisch Thore, Nischen und höhlenartige Grotten hinein, den Basaltfelsen unterspült und zertrümmert es wie in der berühmten Fingalshöhle auf der schottischen Insel Staffa. Auch der Wind, der in einer bestimmten Richtung harten, scharfen Sand gegen eine weichere Felswand peitscht, kann darin Höhlen ausfeilen. Flüssige Lava oder sonstiges flüssiges Gestein konnte unter einer schon erhärteten Decke seitlich abfliessen und so einen Hohlraum bilden. Kurz, die Natur bedient sich, frei von jedem Schematismus, der verschiedenen Mittel, um Höhlen zu schaffen.

Der Anstoss zur Höhlenbildung ist in den meisten Fällen in der Gebirgsbildung zu suchen. Das flüssige Innere des Erdballes war im Laufe der Jahrhunderttausende kälter geworden und hatte zugleich sein Volumen vermindert. Dadurch war die Erdkruste gezwungen, sich wieder auf einen engeren Raum zusammen zu schieben, sich zu falten wie die Haut einer getrockneten Pflaume. Die ursprünglich am Boden vorweltlicher Oceane horizontal oder nahezu horizontal abgelagerten Schichten wurden seitlich zusammengedrückt und in Falten geschoben. Und wie so das Antlitz der Erde runzliger wurde und sich die Runzeln als Gebirge emporhoben oder an anderer Stelle tiefer sanken, bekamen die geschobenen, gefalteten und gepressten Gebirgsschichten Risse, Sprünge und Spalten, Gebirgstheile brachen ab und sanken, andere wurden gehoben und über die daneben liegenden geschoben. So konnten neben den Spalten und Klüften auch Hohlräume im Innern der Gebirge entstehen.

Wo sich diese Vorgänge im Kalkgebirge

vollzogen, da fand das Wasser für seine Thätigkeit die Wege gebahnt. Es sickerte in alle Risse und Sprünge und floss durch alle Spalten und Hohlräume und zersetzte das Kalkgestein mit seiner Kohlensäure und feilte es mechanisch heraus. Die Risse und Klüfte und Hohlräume wurden grösser und wuchsen zu Gängen und Hallen, zur Höhle aus. Einen sicheren Maassstab zu dieser Berge versetzenden Thätigkeit des Wassers haben wir nicht. Kann man auch berechnen, wie viel Kalk diese oder jene Flüsse an einer bestimmten Stelle Jahr für Jahr thalwärts führen, so muss man sich in der Gesammtheit doch mit dem Resultate begnügen, dass die Tropfen im Laufe ungezählter Jahre den Felsen gehöhlt und das gelöste Gestein in die Ferne getragen haben.

Aus der verschiedenen Form und Grösse der Sprünge und Klüfte des Gebirges, aus der verschieden grossen Menge des sie passirenden Lösungswassers folgt auch die Verschiedenheit der Höhlen in Form und Grösse. Neben unbedeutenden Kammern finden sich meilenweite Aushöhlungen des Gebirges, die aus einer Anzahl neben einander und in verschiedenen Niveaus über einander befindlichen Abtheilungen bestehen. Oft ist die bekannte Ausdehnung der Höhle nur eine relative, da jähe Abstürze oder unterirdische Flussläufe den Weg abschneiden. Die gangbare Länge der bekannteren deutschen Höhlen schwankt zwischen 200 bis 300 m. Die berühmte Adelsberger Grotte ist 5 km gangbar, und die grosse Mammuthhöhle in Kentucky soll gangbare Pfade von über 225 km Länge besitzen. Bisweilen ist das gesammte Gebirge zerwühlt und von Gängen und Höhlen durchlöchert, wie es bei dem typischen Karstgebirge charakteristisch ist.

Die Ausspülung des Kalkgesteins kann auch solchen Umfang annehmen, dass die Decke der Höhle unter der Last der auf ihr ruhenden Gebirgsschichten auf einmal oder stückweise niederbricht. Trat dieser Zusammenbruch tief unter der Erdoberfläche ein, so machte er sich durch unterirdische Detonationen und durch stossartige Erschütterungen des Bodens, durch sogenannte Einsturzerdbeben, meilenweit auf der Erdoberfläche bemerkbar. Fand dagegen das Ereigniss in geringerer Tiefe statt, so wurde die Erdoberfläche in directe Mitleidenschaft gezogen. Sie wird durch Sprünge und Klüfte zerrissen und in ein Trümmerfeld verwandelt, oder es entstehen auf ihr kessel- und trichterförmige Vertiefungen, sogenannte Erdfälle oder Dollinen, die sich später zum Theil mit Wasser füllen und dann als mehr oder weniger kreisrunde Teiche und Seen die Phantasie der Landbevölkerung oft beschäftigen.

In eigenartiger Weise beeinflussen die Höhlen, die das Karstgebirge zerklüften, die hydrographischen Verhältnisse der Karstlandschaft. Ein Bach oder ein Fluss verschwindet auf einmal plötzlich in einem Thale. Der Boden hat ihn gleichsam verschlungen. Hinter einem Querwall oder einem das Thal durchsetzenden Bergrücken kommt eben so plötzlich ein Bach oder Fluss aus dem Boden. Beide Gewässer sind nur Theile ein und derselben Wasserader, die einen Theil ihres Laufes unterirdisch in Höhlen zurücklegt. Das Verschwinden und Wiedererscheinen kann sich mehrmals wiederholen, und es haben sich durch Färbung des Wassers mit intensiv färbenden Chemikalien, wie Fluorescin und Uranin, wohl auch durch Verfolgung unterirdischer Flussläufe schon recht interessante Resultate ergeben, unter denen das des Poik-Unz-Laibach-Flusses im Karstgebirge eines der bekanntesten ist. Die Poik verschwindet bei Adelsberg in der berühmten Grotte, tritt als Unz wieder zu Tage, verschwindet abermals bei Panina in einer Höhle, um bei Oberlaibach endlich als schiffbare Laibach zu erscheinen. Diese eigenthümlichen unfertigen Flussthäler, die in eine Anzahl Mulden zerfallen, wo das Flussgerinne theils in den Mulden sichtbar, theils unter den Querwällen in Höhlen unsichtbar ist, verleihen in Verbindung mit den Dollinen der Karstlandschaft ihr Gepräge. Die unterirdische Verbindung von Wasseradern ist auch in anderen Kalkgebirgen festgestellt. Die Aach z. B., die vom Südrande des schwäbischen Jura südwärts fliesst und bei Radolfzell in den Untersee mündet, ist ein unterirdischer Abfluss der Donau, die bei Immendingen einen Theil ihres Wassers durch Klüfte und Höhlen des Jurakalkes seitlich nach Süden entsendet. Durch die Erforschung der verkarsteten Krainer Landschaft hat auch das Räthsel des von den Römern als ein grosses Wunder angestaunten 55 qkm grossen Zirknitzer Sees südlich von Laibach seine Lösung gefunden. Das Niveau dieses ein Muldenthal füllenden Sees steigt, wenn das Wasser sich in den unterirdischen Adern staut und als Quellen hervorsprudelt, und es sinkt, wenn das Wasser sich in den Höhlen und Gängen verläuft, und der Boden das Seewasser wieder verschluckt.

(Schluss folgt.)

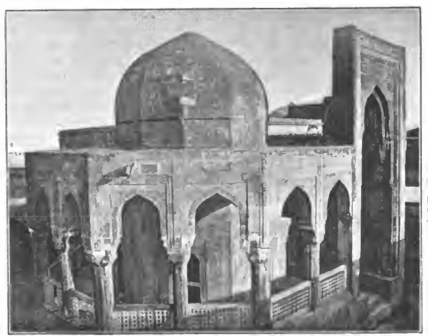
Das Erdöl, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung.

Von Professor Dr. Otto N. Witt.

(Fortsetzung von Seite 508.)

Von allen amerikanischen Oelen chemisch, namentlich aber auch in der Art und Weise seines Vorkommens sehr verschieden ist das kaukasische Erdöl. Das Centrum der russischen Oelindustrie ist die alte Perserstadt Baku, welche einer persischen Sage zufolge schon von Alexander dem Grossen gegründet sein soll und, nachdem sie längere Zeit ein Streitobject zwischen Russland und Persien gebildet hatte,

Abb. 361.



Alte Gerichtshalle aus der Perserzeit in Baku.

1806 dauernd in russischen Besitz übergegangen ist. Baku liegt an einer weiten Bucht, an der Südseite der in das Kaspische Meer hineinragenden grossen Halbinsel Apscheron (Tafel IX).

Abb. 364.



Feueranbeter in Baku. (Nach einer Zeichnung.)

Baku hat nur in der unmittelbaren Umgebung seines Hafens europäisches Gepräge, in seinem Inneren ist es noch ganz persisch, wovon schon das beifolgende Bild (Abb. 361) eine Idee geben wird. Ueber diese ganze Halbinsel und weit über dieselbe hinaus erstreckt sich das Vorkommen von Erdöl, welches in seiner ganzen Ausdehnung noch nicht vollständig ergründet ist. Auch am Meeresboden scheinen sich Oelquellen zu befinden, denn an verschiedenen Stellen des Meeres steigt brennbares Gas und Oel empor, welches mitunter angezündet wird und dann so lange brennt, bis ein Sturm es verlöscht.

Das Vorkommen von Oel in der Umgegend von Baku ist seit den ältesten Zeiten bekannt. An verschiedenen Stellen tritt Gas und Oel in Quellen zu Tage, von denen mehrere in Brand gerathen sind und seit undenklichen Zeiten fortbrennen. Diese „ewigen Feuer“ bilden einen Gegenstand religiöser Verehrung für die Parsen. Noch jetzt pilgern die letzten Anhänger des Zend-avesta aus Indien, wo sie bekanntlich nach ihrer Vertreibung aus Persien namentlich in Bombay eine neue Heimath gefunden haben, nicht selten nach Baku, um dort den heiligen Feuern ihre Verehrung zu bezeigen. Die bedeutendste dieser brennenden Naphthaquellen befindet sich nördlich von Baku bei Surachani. Dort wird die Quelle von einem ausgedehnten Tempel und Kloster umschlossen, von welchem unsre Abbildungen 362 und 363 eine gute Vorstellung geben. Abbildung 364 zeigt eine, einem älteren Reisewerke entnommene Darstellung der Feueranbeter bei ihren religiösen Uebungen.

Die wichtigsten Erdölquellen finden sich ebenfalls nördlich von Baku bei den Dörfern Balachani, Sabuntschi und Bibi-Eibat. Hier hat sich denn auch die Petroleumindustrie angesiedelt und am Nordufer der Bucht von Baku ist eine Stadt von Fabriken entstanden, das sogenannte schwarze Baku.

1



Ansicht von Baku vom Meere aus.

2



Der Hafen von Baku.

1



Das Naphtha-Quellgebiet von Balachani, 12 Werst von Baku.

2



Naphthabohrthürme, Naphthateiche und Naphtharohrleitungen in Balachani bei Baku.

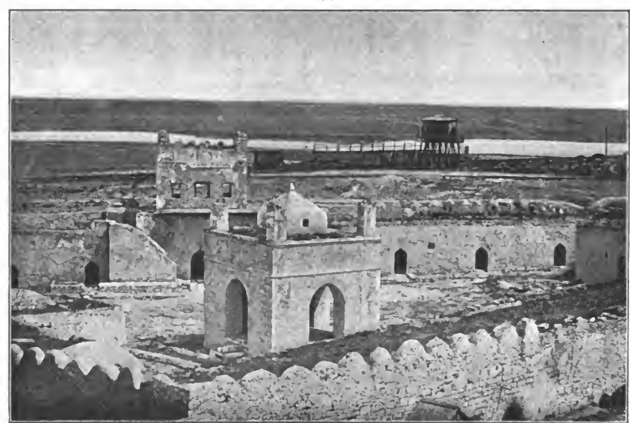
Abb. 362.



Der Tempel der Gebern oder Feueranbeter in Surachani bei Baku. I. In der Mitte befindet sich das eigentliche Heiligthum, „ateschta“ genannt; in den Umfassungsmauern sind die Zugänge zu den Wohnräumen und Zellen sichtbar.

Das Bohren der Oelbrunnen ist im kaukasischen Erdöldistrict wesentlich einfacher als in Amerika. Im Anfang hat man sogar die Oelbrunnen in genau derselben Weise hergestellt, wie gewöhnliche Wasserbrunnen, wobei Unglücksfälle nicht selten sich ereigneten. Erst in neuerer Zeit, seit Dank den Bestrebungen der Firma Gebrüder Nobel und einiger anderen auch die kaukasische Erdölindustrie eine gesunde Organisation erhalten hat, ist die amerikanische Bohrmethode zur Einführung gelangt.

Abb. 363.



Der Tempel der Gebern oder Feueranbeter in Surachani bei Baku. II.

Die ölführenden Schichten liegen bei Baku lange nicht so tief wie in Amerika. Gewöhnlich wird Oel schon bei 190 bis 200 Metern Tiefe

angetroffen. Dabei steht das Oel unter einem so starken Drucke und ist in solchen Mengen vorhanden, dass sehr oft, sobald die ölführende Schicht erreicht wird, die Bohrwerkzeuge herausgeschleudert werden und das Oel in gewaltigem Strahle aus dem Brunnen hervorbricht. Die beiden Bilder auf Tafel X geben einen Ueberblick über einen Theil des Oeldistrictes von Balachani. In der Mitte des einen eine springende Oelfontäne. Noch deutlicher erscheint dieselbe auf dem kleineren Bilde (Abb. 365), welches eine im Jahre 1887 erbohrte Quelle darstellt, welche ihr Oel 40 Tage lang mehr als 50 Fuss hoch emporschleuderte und zwar solche Mengen desselben, dass es ganz unmöglich war, dasselbe zu sammeln und nutzbar zu machen. Es ist auch schon vorgekommen, dass solche springende Quellen in Brand geriethen. Das schauerlich schöne Schauspiel einer solchen brennenden Naphthaquelle zeigt unsre Abbildung 366, welche im Juli 1887 aufgenommen worden ist. Die Erträgnisse dieser russischen Naphthaquellen sind ganz ausserordentlich reich. Während viele Tausende von Brunnen daran arbeiten, die Gesammtproduction der Vereinigten Staaten zu Stande zu bringen, so wird die Oelproduction von Baku, welche, wie schon gesagt, der amerikanischen sehr nahe kommt, durch wenig über zweihundert Brunnen gedeckt. Die Gesammtproduction dieser wenigen Brunnen auf der Halbinsel Apscheron betrug im Jahre 1890 nahezu 4 Milliarden Kilogramm und von dieser ungeheuren Menge lieferte der berühmte Springquell der kaspischen Gesellschaft etwa ein Drittel! 90 Procent des gesammten kaukasischen Petroleums werden von dem blos 12 Quadratkilometer grossen District von Balachani geliefert.



Abb. 365.



Naphthafontaine in Balachani bei Baku; stieg 40 Tage lang 50 Fuss hoch und warf täglich 300000 Pud Naphtha aus.

Wie ich indessen noch zeigen werde, liegt die Bedeutung des russischen Erdöles auf einem anderen Gebiete als die des pennsylvanischen. Das pennsylvanische Oel ist so viel reicher an dem werthvollsten Bestandtheile des Erdöles, dem eigentlichen Brennpetroleum, dass sein Werth ein höherer ist, als der des russischen, und diese Differenz im Werthe muss bei Vergleichung der Productionsmengen mit berücksichtigt werden.

Die geschilderte grossartige Organisation der Oelgewinnung diesseits und jenseits des Oceans würde vollständig nutzlos sein, wenn ihr nicht eine ähnlich grossartige Organisation der Oelverarbeitung zur Seite stände. Sämmtliche Oelbrunnen der alten und neuen Welt produciren zusammen täglich ein Oelquantum, welches sich auf Dutzende von Millionen Kilogrammen beziffert. Wenige Tage dieser Production würden genügen, um alle irgendwie beschaffbaren Vorrathsreservoire zu füllen und damit aller weiteren Production ein Ziel zu setzen. In der That sind sowohl die Raffinerien Amerikas, wie Russlands von grossartiger Leistungsfähigkeit. Aber auch hier finden wir wieder eine sehr grosse Verschiedenheit, welche bedingt ist durch die Verschiedenheit des Rohmaterials und der örtlichen Verhältnisse.

(Schluss folgt.)

Eine neue Gefahr für den Kartoffelbau.

In Ungarn wurde von Professor Karl Sajó, der unsren Lesern als geschätzter Mitarbeiter des *Prometheus* bekannt ist, eine Pilzkrankheit der Kartoffel entdeckt, die von der in Europa bisher allgemein bekannten Krautfäule *Phytophthora (Peronospora) infestans* vollkommen verschieden ist. Es bilden sich auf dem Kartoffellaube scharf begrenzte braune Flecke, von der Farbe trockener Tabakblätter, die sich dann weiter ausbreiten und das ganze Laub abtödten. Niemals zeigt sich der für *Phytophthora* charakteristische weisse, schimmelartige Anflug, weder im Freien, noch im feuchten Raume eines Wasser enthaltenden zugedeckten Glases. Das Uebel erinnert an eine *Cercospora*-Infection. Es erscheint sehr früh, bereits im Juni, und ist schon in Folge dieses Umstandes mit der gewöhnlichen Krautfäule nicht zu verwechseln.

Professor Karl Sajó fand diese neue Krankheit in einem grossen Theile Central-Ungarns, zwischen Waitzen, Budapest und Gödöllö allgemein verbreitet. Auf seinem eigenen Gute grassirt sie seit etwa vier bis fünf Jahren dermaassen, dass sich die Kartoffelcultur kaum mehr lohnen würde, wenn keine erfolgreiche Bekämpfungsweise bekannt wäre. Im Jahre 1894 ging so zu sagen die ganze Ernte zu Grunde, so dass es sich nicht lohnte, die winzigen Knollen auszugraben. Es muss betont werden, dass das Uebel gerade in der trockensten, regenärmsten Gegend Ungarns aufgefunden wurde, wo sich — wahrscheinlich gerade in Folge des trockenen Klimas — die Krautfäule noch nie gemeldet hat. Der neu entdeckte Pilz pflegt die Kartoffel bei einem ausgiebigen Regen anzustecken; wenigstens zeigten sich die ersten Makeln auf dem Laube nach einem mehrere Tage dauernden Regenwetter. Hat aber die Infection einmal begonnen, so greift dann die Krankheit selbst in der grössten Dürre mit grosser Sicherheit um sich.

Professor Sajó sandte auf diese Weise erkrankte Kartoffelblätter an Professor Dr. Paul Sorauer nach Berlin, der dann hier einige der Sporen künstlich weiter züchtete. Auch er hielt den Parasiten Anfangs für eine *Cercospora*, später aber auf Grund der bei den Culturversuchen auftauchenden Formen für eine neue Art, die er *Alternaria solani Sor.* nannte.

Abb. 366.



Brennender Naphthabrunnen bei Baku.

Später aber erhielt er von Galloway, Vorstand der phytopathologischen Abtheilung im Ackerbauministerium zu Washington, Herbariumexemplare der gefürchteten amerikanischen Kartoffelkrankheit, welche im Gebiete der Union *early potato blight* genannt wird und seit einiger Zeit mehr Schaden anrichtet, als die *Phytophthora* selbst.

Es zeigte sich nun, dass die durch Professor Sajó in Ungarn beobachtete Kartoffelseuche mit dem amerikanischen *early potato blight* identisch ist und somit für Europa in der That eine sehr verhängnissvolle Acquisition bildet.

Sobald Professor Sorauer die gefährliche Natur des in Ungarn entdeckten Uebels erfahren hatte, richtete er, trotz der vorgerückten Jahreszeit, Fragen in verschiedene Theile Deutschlands. Die eingelangten Mittheilungen, sowie die eingesandten Kartoffelblätter enthüllten die überraschende Thatsache, dass die durch Professor Sajó in Ungarn entdeckte Krankheit im Jahre 1895 eben so wohl in Nord-, wie in Süddeutschland (in Brandenburg, Schlesien, am Rhein und in Bayern) grassirt hat. Es scheint also, dass diese schwere Plage auch im deutschen Reiche schon seit Jahren wüthet, bisher aber ganz übersehen und der verursachte Schaden entweder der Trockenheit, oder aber der gewöhnlichen Krautfäule (*Phytophthora infestans*) zugeschrieben worden ist.

„Es ist nun aber kaum zu zweifeln", — schreibt Professor Dr. Sorauer*) — „und die von Professor Sajó in Ungarn gemachten Beobachtungen sprechen dafür, dass der Pilz auch in Europa die verhängnissvolle Bedeutung erlangen wird, die er für die amerikanische Kartoffelcultur besitzt."

Nun muss noch bemerkt werden, dass dieser Pilz nicht bloss die Kartoffel, sondern auch Tomate (Liebesapfel, *Lycopersicum esculentum*) angreift. Bei Professor Sajó konnte in den letzten Jahren kaum eine Frucht dieser Culturpflanze zur vollkommenen Reife gebracht werden, und die reiche Fruchtanlage ging in Folge des Absterbens der Blätter ganz zu Grunde.

Dr. Sorauer schlägt vor, diese neu ermittelte Krankheit „Dürrflecken-Krankheit" zu nennen, weil die äusseren Symptome für das freie Auge in der That nichts als braun werdende dürre Flecke aufweisen.

Obwohl der Pilz die Knollen nicht angreift, ist er dennoch äusserst gefährlich, weil die Ansteckung sehr früh auftreten kann, — zu einer Zeit, wo die Kartoffelknollen noch kaum die Grösse einer Nuss erreicht haben. Und wenn das Laub zu Grunde geht, so ist natürlich kein weiteres Wachsthum der Knollen mehr möglich.

Glücklicher Zufall im Unglücke, dass der *early blight* — oder nunmehr die „Dürrflecken-Krankheit" — vermittelst der Kupfersalzmischungen, wie sie gegen den falschen Mehlthau des Weinstockes in Anwendung sind, laut amerikanischer Erfahrung, erfolgreich bekämpft werden kann. Jedenfalls ist auch hier mehrmaliges Bespritzen nöthig und die erste Behandlung müsste früh, etwa nach Mitte Mai schon in Angriff genommen werden. M. [4612]

*) Budapester landwirthschaftliche Presse, 1896, 5. April.

RUNDSCHAU.

Man kann die Natur von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachten und hat dies zu verschiedenen Zeiten auch bis zur äussersten Consequenz gethan. Man kann sich einmal in die Zweckmässigkeit des Geschaffenen versenken und diese bewundern, und man kann andererseits die Mängel, Beschränktheiten, ja die Hilflosigkeit der Natur betonen. Beide Standpunkte sind in ihrer Einseitigkeit der Ausfluss zweier verschiedener metaphysischer Grundanschauungen. Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, dass alles Geschaffene, die gesammte Natur, die Emanation eines Schöpfers ist, der uns Menschen in seinem Walten geistesverwandt ist, so müssen wir auch mit unsren, wenn auch noch so beschränkten Vernunftskräften diese conforme Vernunft verstehen, wenigstens deuten können. Wenn wir schaffen, arbeiten, planen, so haben wir Zwecke; der Weltenbaumeister muss auch Zwecke haben, denen sich das Geschaffene unterordnen muss. Daher folgern wir von diesem Standpunkte aus, dass Alles, was da kreucht und fleucht, dass die anorganische und die belebte Natur zweckmässig, zweckmässig überall und bis ins kleinste sein muss.

Lassen wir dagegen die Frage nach dem Wesen des Schöpfers offen, betrachten wir nur die Schöpfung als solche, ohne ihr einen vorher bestimmten Plan unterzulegen, ohne in ihr „Zielstrebigkeit" zu suchen, so stellt sich uns die Welt ganz anders dar. Wir sind dann geneigt, neben dem scheinbar Zweckmässigen eine ganze Summe Unzweckmässiges festzustellen, wir stossen häufig auf Dinge, die weitab vom Zweckmässigkeitsideal eher missglückten Versuchen gleichen.

Im Gegensatz zu diesen Ansichten vertritt die moderne Wissenschaft den Standpunkt, dass wir in der Natur nichts Fertiges, sondern etwas fortdauernd Werdendes vor uns haben. Wir sehen überall, wie im Kampfe ums Dasein das weniger Lebensfähige, Schwächliche, Ungeeignete von selbst verdrängt wird und dem Zweck Angepasstem, Tüchtigem und daher Lebensfähigem Platz macht, und wir haben in diesem Kampfe ein grosses Princip der Natur erkannt, welchem die augenblickliche Welt ihr Ansehen verdankt. Mit dieser Erkenntniss deckt sich die Vorstellung, dass das momentan Existirende nur ein Uebergang, eine Form der Entwickelung darstellt. Von diesem Standpunkte sind wir denn auch berechtigt, die Kritik an die Producte der Natur zu legen und zu fragen, wie weit sind sie schon auf dem Wege zum Ideal vorgeschritten?

Einen unerschöpflichen Stoff zu diesen Betrachtungen bieten immer die menschlichen Sinne. Ihre Vollkommenheit und ihre Mängel haben die Menschen aller Zeiten beschäftigt. Das Auge galt im vorigen Jahrhundert als das Ideal eines optischen Werkzeuges. Man glaubte, dass es achromatisch sei und dieser Glaube wurde der Sporn, welcher immer von Neuem zu dem Problem achromatischer Fernrohre führte, bis dies gelöst war und einer viel späteren Zeit der Beweis gelang, dass das Auge keineswegs achromatisch sei. In der That ist das Auge an sich betrachtet wohl das unvollkommenste optische Instrument; aber die Art, wie die Natur dieses so unvollkommene Instrument zugleich so vollkommen geeignet für alle Zwecke, für die es dienen muss, gestaltet hat, erfüllt uns immer von Neuem mit Bewunderung. Es findet hier ein so eigenartiges Zusammenwirken des optischen Apparates und des Gehirnes statt, dass im Bewusstsein alle Mängel des Auges unterdrückt

werden, dass wir uns der Mangelhaftigkeit des Bildes nicht im geringsten bewusst werden, ja dass wir, was auf den ersten Blick das Erstaunlichste ist, nicht einmal gewaltsam uns zu der Erkenntniss zwingen können, dass das vom optischen Apparat entworfene Bild verkehrt ist!

Ueber dieses letztere merkwürdige Ergebniss der Anpassung des nervösen Apparates an das Auge ist viel geschrieben worden; aber die Erklärung ist wohl nicht so schwer, wie sie scheint. Viel merkwürdiger ist die Sicherheit, mit der wir die vom Auge uns übermittelten Eindrücke deuten. Man betrachte nur den Vorgang des Entfernungsschätzens. Unsre Erfahrung in der richtigen Bewerthung und Deutung der Eindrücke unsres Sehorgans ist geradezu erstaunlich. Wunderbar ist es allein schon, wie wir die geringe stereoskopische Verschiedenheit der von beiden Augen aufgenommenen Bilder für kurze Distanzen ausnutzen. Aber bei etwa 300 m hört jede merkliche Verschiedenheit der beiden Bilder vollkommen auf. Und trotzdem können wir nicht nur mit aller Sicherheit angeben, welcher von zwei sehr entfernten Gegenständen der weiter abliegende, sondern auch wie gross etwa die Entfernung ist. Dieses Schätzungsvermögen kann ausserordentlich ausgebildet werden und erlangt dann bei einzelnen Personen eine geradezu wunderbare Sicherheit. Es ist bekannt, dass bei militärischen Uebungen das Mittel aus der Entfernungsschätzung mehrerer geübter Personen oft genauer und zuverlässiger ist, als das Resultat, welches wir an einem unsrer so äusserst complicirten modernen Entfernungsmesser ablesen! Wenn man nun erwägt, welches Material für die Schätzung der Entfernung mit blossem Auge herangezogen wird, dass das Urtheil aus einer grossen Anzahl einzelner veränderlicher Kriterien sich bildet, so kann man nur bewundernd die Vollkommenheit anerkennen, welche die Natur in das an sich so mangelhafte Auge gelegt hat!

Aus diesen Betrachtungen folgt ein Satz, der den Herren Naturphilosophen nicht warm genug ans Herz gelegt werden kann, dass es an sich abgeschmackt und sinnlos ist, die absolute Zweckmässigkeit der Naturkörper zu bewundern. Wenn man das Walten der Natur richtig schätzen, verstehen und fassen will, so darf man dasselbe nicht an dem Walten und Schaffen ihrer absonderlichsten Kinder, der Menschen, messen wollen. In menschlichem Maasse ausgedrückt sieht Vieles recht kraus aus, und wenn auch wir Menschen das Maass aller Dinge sind, so gilt dies nicht von den Dingen selbst, sondern nur von unsrer Vorstellung von denselben und es wird sofort eine lächerliche Ueberhebung, wenn wir die Natur am Gängelbande unsrer kurzen Weisheit und unsrer menschlichen Zwecke führen wollen.

MIETHE. [4626]

* * *

Benutzung der Druckkraft artesischer Brunnen in Süd-Dakota. Gelegentlich der Schilderung der grossartigen Bewässerungsanlagen in den Vereinigten Staaten ist *(Prometheus* VII. Jahrg. S. 136*)* auch der Bedeutung der artesischen Brunnen für diese Zwecke Erwähnung geschehen. Wie nun *Cassells Magazine* berichtet, werden dieselben in Süd-Dakota nicht nur zur Wasserversorgung von Stadt und Feld, sondern in einzelnen Fällen auch direct zum Betrieb von Maschinen benutzt. Es wird zu diesem Behufe von dem Austrittsrohr nahe über dem Boden eine Röhre abgezweigt, durch welche das aus der Tiefe emporgepresste Wasser zu einem Pelton-Rade geleitet wird, dasselbe in Umdrehung versetzend. Auf diesem Wege wird z. B. die Kraft des Brunnens von Woonsocket, welcher als der bedeutendste artesische Brunnen der ganzen Erde bezeichnet wird, zum Betriebe einer Mühle verwerthet, die täglich 90 Tonnen Mehl liefert; man schätzt die Kostenersparniss gegenüber der Anwendung von Dampfkraft auf 25 Dollars täglich. Der Brunnen von Yankton am Missouri gewährt einer Mühle den täglichen Ertrag von 40 Tonnen, treibt ferner einen Elevator zum Hinaufschaffen des Kornes und besorgt endlich noch ein gut Theil des städtischen Trinkwasserbedarfs. In Folge des ganz ausserordentlichen Wasserreichthums des Untergrundes von Süd-Dakota und der Möglichkeit so vielseitiger Verwerthung kann es nicht Wunder nehmen, zu erfahren, dass die Zahl der artesischen Brunnen in diesem Gebiete eine ausserordentlich grosse ist, jedoch macht die zwischen sandsteinartiger Härte und ganz loser Beschaffenheit schwankende Consistenz des den Untergrund bildenden Dakota-Sandes die Anlegung der Brunnen zu einem nicht immer erfolgreichen Unternehmen. Manche Anlagen sind in Folge der lockeren Bodenbeschaffenheit völlig gescheitert, viele andere hatten mit einer starken Verunreinigung des Wassers durch Thon, Sand und Steine zu kämpfen. Gegen den letzteren Uebelstand suchte man sich allerdings dadurch zu helfen, dass man für das innere, bis auf den Boden des Wassers reichende Rohr eine von zahlreichen Löchern durchbohrte Röhre anwandte, deren Oeffnungen nicht gross genug waren, um grösseren Steinen den Weg in das Innere des Rohres zu gestatten. Dadurch erfolgte jedoch wiederum eine Zusammenhäufung von Steinen um das untere Ende des Rohres, wodurch die Aufnahmefähigkeit desselben und damit natürlich auch die Ergiebigkeit des Brunnens mit der Zeit beeinträchtigt wurde. — Zur Erklärung dieser enormen Wasseransammlung in der Tiefe des Dakota-Sandsteins hat man übrigens die Schmelzwasser der Schneemassen auf den Rocky Mountains, sowie den starken Regenfall zwischen diesem Gebirge und den östlich vorgelagerten Black Hills herangezogen, ohne dass jedoch bisher ein befriedigender Beweis für diesen Zusammenhang gegeben werden konnte.

E. [4427]

* * *

Eine Amphibien, Säuger und Reptil verbindende Thiergruppe. Professor H. G. Seeley legte der Königlichen Gesellschaft in London am 12. December v. J. die Beschreibung eines vollständigen Skeletts von *Aristodesmus Rütimeyeri* vor, welches aus dem bunten Sandstein von Riehen bei Basel stammt und von Wiedersheim 1878 als *Labyrinthodon*-Art, d. h. als Amphibium, beschrieben worden war. Seeley zeigt nun, dass dieses Thier zu den Theromorphen gehört, d. h. zu jener ältesten, den Amphibien sehr nahe stehenden Reptilgruppe, der nach den Ansichten der meisten neueren Paläontologen auch die Säugethiere entstammen. Die Theromorphen sind die ältesten Reptile und weisen bereits in permischen Schichten, im Rothliegenden und Kupferschiefer Vertreter auf, obwohl ihre Hauptverbreitung der Uebergangsperiode zwischen Dyas und Trias angehört, in welcher die mächtigen Ablagerungen der Karooformation in Südafrika gebildet wurden, worin die meisten und abenteuerlichsten hierher gehörigen Thiere gefunden worden sind. Die in Rede stehende schweizerische Form zeigt nun im Bau der Wirbelsäule und der Rippen, sowie in manchen Richtungen des Schädelbaues

hervortretende Aehnlichkeiten mit den Schnabelthieren und Ameisenigeln, den niedersten Säugern unserer heutigen Lebewelt, und giebt sich auch in der Art der Anlenkung des Schädels an die Wirbelsäule mittelst zweier Gelenkhöcker (während die meisten Reptile wie die Vögel nur einen einfachen Gelenkhöcker besitzen) als ein Zwischenglied zwischen Amphibien, Reptilien und höheren Wirbelthieren zu erkennen. Im Besonderen verbindet diese interessante Form Labyrinthodonten, Ichthyosaurier, Anomodonten (denen sie am nächsten steht) und Monotremen. [4482]

* * *

Die Durchleuchtung stärkerer Körpertheile mit Röntgenstrahlen macht von Tag zu Tage weitere Fortschritte. In einer neueren Nummer des *British Medical Journal* wird eine von Herrn Sidney Roland aufgenommene Photographie eines drei Monate alten Kindes vorgeführt, welche nicht nur das Skelett, so weit es bereits völlig verknöchert ist, erkennen lässt, sondern auch zartere Organe. Herz und Lunge, sogar Theile der Baucheingeweide zeigen sich als lichte Schatten, ebenso die noch unverkalkten Theile der Knochen. *Lancet* vom 21. März bringt die Aufnahme eines todten Affen, in dessen Niere man künstlich verschiedene Arten von Gallen- und Blasensteinen eingeführt hatte, um zu sehen, ob sie sich auf dem Bilde abzeichnen würden. Dies war aber nur mit den Harnsäuresteinen der Fall; die Gallensteine liessen sich nicht von der ziemlich durchsichtigen Nierensubstanz unterscheiden. Rückgrat und Rippen waren ganz deutlich zur Ausprägung gekommen. Sehr merkwürdig ist eine Beobachtung von Professor Oliver Lodge in Liverpool, der die Röntgenstrahlen noch das Aufleuchten einer fluorescirenden Platte hervorrufen sah, nachdem sie durch die vollständig bekleideten Körper zweier hinter einander stehenden Männer hindurchgegangen waren. Derselbe entdeckte mittelst der Röntgenstrahlen einen beschädigten Wirbel und andere Gebrechen im Leibe erwachsener Personen. Die Aufnahmen waren mit sogenannten Focus-Röhren gemacht, welche bisher, wie es scheint, die besten Ergebnisse lieferten. [4622]

* * *

Die Uebertragbarkeit ansteckender Krankheiten durch Bücher und Journale, welche in Krankenstuben oder Spitälern circulirt haben, ist oft hervorgehoben worden. In St. Petersburg hatte sich Dr. Tvuskolawsky davon überzeugt, dass Journale, die bei ihrem Eintreffen bacterienfrei gewesen waren, nachdem sie einige Tage durch die Krankensäle gegangen waren, im Mittel 25 bis 40 Keime auf den Quadratcentimeter enthielten, unter denen auch krankheitserzeugende waren, die dann namentlich beim Lesen derartiger Bücher durch das Anfeuchten der Finger beim Umblättern leicht in den Mund gelangen. Zwei Professoren am Val de Grace in Paris, die Herren du Cazal und Catrin, haben die Frage unlängst experimentell untersucht, indem sie Eitermassen, Auswurf von Lungen- und Diphtheriekranken u. s. w. auf Druckpapier brachten und mehrere Tage nach dem Eintrocknen dieser flüssigen Massen 1 qcm so beschmutzten Papieres in sterilisirte Nährflüssigkeit warfen. Es wurden dadurch Flüssigkeiten erhalten, deren Impfung die betreffende Krankheit bei Thieren neu erzeugte, zum Beweise, dass sich viele solcher Bacterien auf dem trocknen Papier lebensfähig erhalten hatten. Merkwürdigerweise wurden trotz sehr zahlreicher Versuche niemals Typhus- oder tuberkulose Bacillen in den Nährflüssigkeiten zur Vermehrung gebracht, während die Uebertragung von Diphtherie-, Pneumonie- und Eiterbacillen (*Streptococcus*) leicht gelang, wenn sie auch seit mehreren Tagen auf dem Papier eingetrocknet waren.

Es geht daraus hervor, dass man mit solchen Büchern doch sehr vorsichtig sein muss, und dass es besser ist, nach englischer Methode, Leihbibliotheksbände, welche in Pocken- und Diphtheriehäusern gelesen wurden, polizeilich aufzusuchen und dem Feuer zu überliefern. Für die Krankenhäuser scheint hervorzugehen, dass jede Abtheilung von Infectionskrankheiten ihre besondere Reconvalescenten-Bibliothek haben müsste. Unter den Desinfectionsmitteln wurden Dämpfe von Formaldehyd und heisser Wasserdampf am wirksamsten befunden, der letztere lässt sich aber nur bei ungebundenen Büchern und Journalen anwenden. [4492]

* * *

Lapaconom nennen die italienischen Chemiker Crosa und Mannelli eine in seidenartig schimmernden oder beinahe perlmutterglänzenden rhombischen Krystallen durch Destillation von Lapacho-Holzspähnen erhaltene Substanz, die bei 62° schmilzt, in Alkohol, Benzin, Essigsäure, sowie vielen ähnlichen Flüssigkeiten löslich ist und in diesen Lösungen eine anziehende optische Eigenthümlichkeit bietet. Die Lösungen färben sich nämlich im Sonnenlichte fortschreitend intensiver gelb und verlieren die Farbe im Dunkeln wieder, so dass sich der Versuch beliebig oft wiederholen lässt. Vielleicht kann man davon eine Anwendung in der Photographie machen. Ref. erinnert sich dabei eines schönen blauen Seidentuches, welches er vor dreissig Jahren bei einer verwandten Dame sah, und welches die Eigenschaft besass, fast weiss zu werden, wenn man damit einige Stunden in der Sonne spazieren ging, aber die frühere schön blaue Farbe im Dunkel des Schrankes wiedergewann. Es war mit Berlinerblau gefärbt, von welchem dieses eigenthümliche Verhalten seit langer Zeit bekannt ist. Derartige Vorgänge beruhen auf chemischen Zersetzungen, welche durch das Licht veranlasst werden, im Dunkeln aber wieder rückwärts verlaufen, so dass die ursprüngliche Verbindung wieder zurückgebildet wird. E. K. [4511]

* * *

Ueber die marinen Organismen und die natürlichen Bedingungen ihrer Vertheilung hat am 29. Februar d. J. Dr. John Murray, der berühmte Autor des Challenger-Werkes, in der Royal Institution in London einen Vortrag gehalten, welcher in grossen Zügen Folgendes enthielt: Die Vertheilung der marinen Organismen ist in weit höherem Maasse von der Temperatur ihres Mediums abhängig als die der luftathmenden, auf dem Lande lebenden Thiere, obgleich die Differenz der Temperaturextreme im Seewasser nicht über 28° C. beträgt, während dieselbe auf dem Continente bis über 60° steigt. Man kann, den Temperaturzonen der Erde entsprechend, fünf wohlgetrennte Temperaturzonen für die Vertheilung der marinen Lebewelt unterscheiden: zwei circumpolare Zonen mit geringem Temperaturwechsel und niedriger Temperatur, eine circumäquatoriale Zone mit geringem Temperaturwechsel und hoher Temperatur, und zwei Zonen dazwischen mit starkem jährlichen Temperaturwechsel. Ferner hat man im vertikalen Sinne noch zwei Zonen zu unterscheiden: eine Oberflächenregion bis zu 100 Faden Tiefe, in der ein grosser Wechsel der Lebensbedingungen

stattfindet und ein grosser Reichthum an Thieren und Pflanzen zu finden ist; ferner eine Tiefseeregion unterhalb 100 Faden, in der die Thierwelt noch zahlreich ist, die Pflanzenwelt aber fehlt. In den warmen Oberflächenwassern der Tropen ist die Zahl der verschiedenen Arten gross, die der Individuen verhältnissmässig gering; in den Polargebieten ist es umgekehrt. Den Polargebieten fehlen Organismen mit Kalkabscheidungen, sie sind häufig in der warmen See um den Aequator. Hier finden sich auf dem Meeresboden Lebewesen, deren Larven frei im Meere flottiren; in den kalten Meeren finden sich keine Organismen, welche einen Larvenzustand durchlaufen. Murray erklärt alle Thatsachen der heutigen Vertheilung der organischen Welt im Ocean aus der Entwickelung der heutigen Zustände durch die Veränderungen innerhalb der geologischen Perioden. Einst war das Meer vom Aequator bis zu den Polen von gleicher Wärme, und überall lebten Thiere und Pflanzen in ähnlicher Art und gleicher Zahl. Als die Temperaturzonen des Erdballs sich herauszubilden begannen und die Polargegenden sich langsam abkühlten, retteten sich die einen Larvenzustand besitzenden Organismen, sowie diejenigen, welche kohlensauren Kalk ausscheiden, nach wärmeren Meeresgebieten, oder sie gingen zu Grunde; nur Thiere mit einer directen Entwickelung blieben in den erkalteten Wassern zurück. Kaltes Wasser strömte von den Polen nach dem Aequator hin, senkte sich dort unter das wärmere Wasser der Oberfläche und brachte so den Tiefen der tropischen Meere einen Sauerstoffgehalt, welcher dieselben für thierisches Leben bewohnbar machte. Aus dem Umstande, dass den Polargebieten die gleichen Sorten von Organismen entzogen wurden, erklärt sich die Aehnlichkeit des marinen Lebens am Nord- und Südpol. Auch die Aehnlichkeit von Polar- und Tiefsee-Fauna hat einen entsprechenden Grund. E. [4604]

* * *

Einen feuerliebenden Baum, den man einen vegetabilischen Salamander nennen könnte, wenn die Feuerfreundlichkeit dieses Lurches nicht eine blosse Fabel wäre, nennt *Gardeners Chronicle* die *Rhopala obovata*, eine Proteacee Columbiens, denn das Feuer der Steppenbrände dient seiner Verbreitung. Im District von Rolima herrscht wie in anderen Steppengegenden die Gewohnheit, in der trocknen Jahreszeit grosse Feuer zu entzünden, um alle trocknen Kräuter der Ebene, welche das Aufkommen junger Pflanzen in der Regenzeit hindern, wegzubrennen und mit ihrer Asche den Boden zu düngen. Bei diesen periodischen Steppenbränden verschwinden die Bäume solcher Gegenden nach und nach gänzlich, denn wenn es schon den älteren Bäumen schwer ist, der Flamme zu widerstehen, so wird der junge Nachwuchs überall sicher vertilgt. Ein einziger Baum macht eine Ausnahme, eben unsre *Rhopala*. Klein, verkrümmt, runzelig, von unerfreulichem Aussehen, leidet er nicht nur nicht vom Feuer, sondern zieht Vortheil davon, indem er die Plätze eingegangener Bäume einnimmt und sich immer weiter verbreitet. Eine mehr als einen Centimeter starke Aussenrinde, die aus gänzlich abgestorbenen Zellengeweben besteht, schützt die inneren lebenden Theile wie ein feuerdichtes Futteral, ohne selbst Feuer zu fangen, und so belebt dieser Baum die in anderen Gegenden völlig baumlosen Steppen.

E. K. [4519]

* * *

Einfluss der Erdmischung auf Pflanzen-Variation. Herr L. H. Bailey veröffentlicht im *American naturalist* eine interessante Arbeit über einen Versuch mit *Petunia*-Schösslingen, die von derselben Mutterpflanze herrührten, in gleiche Töpfe, mit derselben Erde gepflanzt und denselben Luft- und Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt wurden. Nur das chemische Mittel wurde bei den einzelnen Töpfen verändert, indem die einen mit Wasser begossen wurden, welches Kaliumsulfat enthielt, während die andern mit Kaliumphosphat, Natriumphosphat und Ammoniumphosphat behandelt wurden. Es ergaben sich bald grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Schösslingen; die Pflanzen, deren Erde mit Kalium bereichert wurde, blieben kurz, während diejenigen, welche Ammoniak empfingen, sehr lang wurden, ferner zeigten sich beträchtliche Unterschiede zwischen der Zahl der Blumen (18 und 33 in den äussersten Fällen) und der Blüthezeit, denn einzelne blühten schon nach 65 Tagen, andere erst nach 104 Tagen, also 39 Tage später. Da alle übrigen Bedingungen für die Versuchspflanzen gleich waren, so sei die Verschiedenheit nur auf die chemische Veränderung des Bodens zu schieben. E. K. [4545]

* * *

Essbare Lilien. Herr Inazo Nitobe berichtet in *Garden and Forest*, dass die Aïnos, welche ehemals wahrscheinlich das herrschende Volk Japans waren, aber jetzt sehr zusammengeschmolzen sind, als Hauptnahrungspflanze eine Lilie *(Lilium Glehni)* benutzen. Sie gewinnen aus den Zwiebeln derselben Stärkemehl, woraus sie eine Art kleiner Kuchen mit einem Loch in der Mitte, um sie an eine Schnur aufzureihen, backen. Die schöne, oft bei uns als Zierpflanze cultivirte Goldlilie *(Lilium auratum)* wird von ihnen und ebenso auch von den übrigen Japanern ebenfalls als Stärkemehlquelle benutzt, und es ist bemerkenswerth, dass entgegen den Erfahrungen, die man bei anderen Nahrungspflanzen macht, die Zwiebeln der wilden Lilien besser schmecken als die der cultivirten. In Japan gebraucht man ausserdem die Zwiebeln der Tigerlilie *(Lilium tigrinum)* als Nahrungsmittel. Uebrigens sind diese Zwiebeln ziemlich reich an Nährstoff, denn sie ergeben neben 69 % Wasser 3 % Stickstoff, 19 % Stärkemehl und 2 % Dextrin. Man isst die Zwiebeln gewöhnlich einfach in Wasser abgekocht und mit etwas Zucker versüsst; roh sind sie zu bitter. Wenn das Wasser den Bitterstoff ausgezogen hat, schmecken sie ungefähr wie grüne Bohnen. Man kann sie auch als Salat oder mit Reis geniessen.

E. K. [4516]

* * *

Japanische Reben in der Normandie. Nach Anbauversuchen des Herrn Caplat haben aus Japan eingeführte Reben in Gegenden und Lagen, wo die „Gutedel“-Rebe am Spalier nicht mehr reifte, ausgezeichnete Ernten geliefert. Die Reben entwickelten ein starkes Holz, auffallend grosse Blätter von runzeliger und wolliger Beschaffenheit und die Trauben reiften bereits zwischen dem 15. September und 15. October. Bisher war der Wein der Normandie nicht sehr geschätzt, hoffentlich erzielt man mit der japanischen Rebe bessere Ergebnisse. *(Cosmos.)* [4550]

BÜCHERSCHAU.

Bauer, Dr. Max, Prof. *Edelsteinkunde.* Eine allgemein verständliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens und der Verwendung der Edelsteine, nebst einer Anleitung zur Bestimmung derselben für Mineralogen, Steinschleifer, Juweliere etc. Mit ca. 20 Taf. i. Farbendruck, Lithographie, Autotypie etc., sowie vielen Abb. im Text. (In ca. 10 Liefergn.) Lieferung 1 bis 8. Lex.-8°. (S. 1—464 u. 10 Taf.) Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz. Preis à 2,50 M.

Die edelen Steine üben auf jeden Menschen einen eigenartigen Reiz aus. Ihrem prächtigen Farbenspiel, den wunderbaren Wirkungen der Lichtbrechung in diesen Körpern, dem Glanz der Oberfläche kann sich Niemand entziehen. Somit bietet das vorliegende Werk mit seinen prachtvollen farbigen Illustrationstafeln, seinen zahlreichen exact und meisterhaft ausgeführten Abbildungen eine reiche Fundgrube für Wissbegierde und für das allgemeine Interesse. Die Einleitung enthält eine ausführliche Darlegung der Eigenschaften, Unterscheidungsmerkmale, des Vorkommens und der chemischen und physikalischen Elemente dieser Gruppe so verschiedenartiger Mineralien; die einzelnen Körper werden dann an der Hand der farbigen Abbildungen genau und eingehend beschrieben, ihr Vorkommen, Werth, ihre Verarbeitung, Verfälschung, die verschiedenen Abarten, Geschichte einiger besonders werthvoller Stücke erörtert. Alles ist ebenso belehrend wie interessant gehalten. Die Capitel über den Diamanten bilden eine der interessantesten Monographien über diesen Edelstein.

Das Werk kann nicht dringend genug als einer der gediegensten Beiträge zur Edelsteinkunde und als eine mit erfreulicher Frische und grossem Geschick verfasste Studie über diesen Gegenstand empfohlen werden.

M. [4602]

* * *

Däubler, Dr. Karl. *Die französische und niederländische Tropenhygiene.* Eine vergleichende Characteristik. 8°. (34 S.) Berlin, Oscar Coblentz. Preis 1,80 M.

Obgleich das vorliegende Werkchen nur 34 Octavseiten umfasst, so bietet der Inhalt sehr viel Interessantes und Lehrreiches. An der Hand einer sehr reichhaltigen Litteratur vergleicht der Verfasser die französische und niederländische Tropenhygiene und entwirft eine Charakteristik der Forschungsart beider Nationen. Die Hauptverdienste der Franzosen um die Tropenhygiene liegen auf dem Gebiete der Tropenpathologie, der Malariaforschung und der Anthropologie, in so fern sie die Ersten waren, welche der Tropenhygiene grundlegende Kenntnisse zuführten. Indessen haben es sich die Franzosen nicht angelegen sein lassen, die gewonnenen tropenhygienischen Erfahrungen auf die Praxis zu verwerthen. Anstatt mühsam und schrittweise experimentell die wichtigen Gesetze der Tropenphysiologie festzustellen, waren sie geneigt, sich durch Hypothesen und sonstige, schwach basirte Schlüsse darüber hinwegzuhelfen, ja sogar unzweifelhaft festgestellte Resultate bei Seite zu schieben. Die am meisten ins Gewicht fallenden Factoren, wie Boden, Luft oder Zugehörigkeit zur weissen Rasse lassen die Franzosen unberührt, und doch liegt hierin der Schlüssel zum Verständniss der Tropenhygiene und die Möglichkeit nutzbringenden Handelns. Auf dem Gebiete der Praxis sind die Niederländer (und Engländer) den Franzosen bei Weitem überlegen, indem sie es verstehen, die wissenschaftlich gewonnene Erkenntniss auf jeden Fall in der Praxis anzuwenden und auch wirklich auszuführen. Die Niederländer lieferten die ersten wichtigen Beiträge zur Tropenphysiologie und legten so die Grundpfeiler der Tropenhygiene fest. Dementsprechend sind auch die Erfolge, welche die Holländer in Niederländisch-Indien aufzuweisen haben. Während noch bis 1828 die europäischen Truppen in Niederländisch-Indien eine Sterblichkeit von 170 auf 1000 aufwiesen, ist sie im Laufe der Jahre, ganz besonders von 1888 an, auf 16 pro 1000 gesunken, und während die Sterblichkeitsziffer für Dysenterie 1878 noch 13 pro 1000 betrug, wurde sie von da an geringer und sank 1892 auf nur noch 0,2 pCt. Dieser Fortschritt ist hauptsächlich der Verbesserung des Trinkwassers zu danken. — Wir empfehlen dieses Büchlein allen denjenigen, welche sich für Tropenhygiene interessiren, auf das angelegentlichste.

Br. [4524]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hoffmann, Carl. *Botanischer Bilder-Atlas.* Nach De Candolles Natürlichem Pflanzensystem. Zweite Aufl. Mit 80 Farbendrucktaf. u. zahlr. Holzschn. (In 18 Lfrgn.) Lieferung 3—8. 4°. (S. 17—64 u. Taf. 9—33.) Stuttgart, Jul. Hoffmann. Preis à 1 M.

Fein, C. & E. *Prospekt und Preisliste* über transportable elektrische Beleuchtungs-Einrichtungen und Dampf-Dynamomaschinen für Schiffsbeleuchtungszwecke, Scheinwerfer für militärische Zwecke und die Marine nebst Anhang über Apparate zum Ausleuchten von Geschützen und Hohlgeschossen. Mit XIII Taf. 4°. (30 S.) Stuttgart, C. & E. Fein.

Bade, Dr. E. *Süsswasser-Aquarium.* Geschichte, Flora und Fauna des Süsswasser-Aquariums, seine Anlage und Pflege. Mit vielen Textabbild. u. 6 lithogr. Taf. (In ca. 10 Lfrgn.) Lief. 1—7. gr. 8°. (S. 1—336.) Berlin, Fritz Pfenningstorff. Preis à 1.50 M.

Prantl's Lehrbuch der Botanik. Herausgegeb. u. neu bearbeitet von Dr. Ferdinand Pax, Prof. Mit 387 Fig. i. Holzschnitt. 10. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (VII. 406 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 4 Mark.

Liebig, X. B. *München, die werdende Millionenstadt* und seine Verkehrsverhältnisse. Mit einer mehrfarb. Karten-Skizze. gr. 8°. (53 S.) München, Otto Galler. Preis 1 M.

—. *Das Süd-Bayerische Bahnnetz* nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über das Bayerische Bahnwesen überhaupt. Fernbahn, direkte Bahn München—Innsbruck, Tauernbahn, Würmseebahnen, Ammerseebahnen u.s.w. Mit einer mehrfarb. Karten-Skizze. gr. 8°. (33 S.) Ebenda. Preis 1 M.

Geyer, Wilh. *Katechismus für Aquarienliebhaber.* Fragen und Antworten über Einrichtung, Besetzung und Pflege des Süsswasser-Aquariums sowie über Krankheiten, Transport und Züchtung der Fische. 3. wesentl. verm. Aufl. Mit 78 Abbild. und 1 Farbentafel. 8°. (VIII. 174 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlags-Buchhandlung. Preis 1.80 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 346. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 34. 1896.

Die Eigenschaften des Messings.

Von O. Lang.

Der Frage nach der Natur der Metall-Legirungen wird eben so wohl von Theoretikern als seitens der Gewerbe grosse Wichtigkeit beigelegt; ihre befriedigende und umfassende Beantwortung verspricht die als glückliche Ergänzung der chemischen Analyse auf allen Gebieten der Metallurgie (und zwar auch auf demjenigen der Eisen- und Stahl-Gewinnung und -Bearbeitung) täglich an Boden gewinnende mikroskopische Untersuchungsmethode.

Von einem deutschen Forscher wurde jüngst die Meinung vertheidigt, dass, abgesehen von den Fällen, in denen ersichtlich Gemenge verschiedenartiger Substanzen vorliegen, die einheitlichen starren Legirungen nicht chemische Verbindungen von der Art sind, dass in ihnen die Eigenschaften der Bestandtheile völlig verschwunden wären und ganz anderen Platz gemacht hätten, sondern dass sie den Molekularverbindungen an die Seite zu stellen und in eine Kategorie mit den krystallwasserhaltigen Salzen, den Doppelsalzen und den Metallammoniakverbindungen zu bringen seien. Vielleicht näher noch liegt aber der Vergleich mit den Reihen isomorpher Stoffe. Die isomorphen Mineralien, deren innige Verwandtschaft mit einander sich nicht nur auf dem formellen Gebiete, sondern in allen Beziehungen äussert, besitzen ja auch die Eigenschaft, sich zu mischen und für einander zu „vicariren“.

Neues Material für eine Urtheilsbildung bieten die Untersuchungen von Georges Charpy. In Würdigung der grossen Bedeutung, welche die Legirungen für die Gewerbe besitzen, hat nämlich die französische Gesellschaft zur Ermuthigung der nationalen Industrie eine besondere Commission zu deren Untersuchung eingesetzt; von dieser wurde zunächst für eine Bearbeitung der Kupfer-Zinklegirungen als der gewerblich wichtigsten gesorgt, von denen 1893 Robert H. Thurston*) sagte: „Das Messing kann geschmeidig und weich, hart und spröd, zerbrechlich oder stark, elastisch oder nicht elastisch, von matter Oberfläche oder spiegelglatt, zerreiblich oder fast ebenso schmiedbar und ductil wie Blei sein, je nachdem man es wünscht und indem man nur seine Zusammensetzung ändert. Keine andere bekannte Substanz, vielleicht selbst das Eisen nicht, kann eine ebenso grosse Mannigfaltigkeit der Eigenschaften und eine gleich bewunderungswürdige Verschiedenheit der Verwendung aufweisen.“ Eine erneute Untersuchung des Messings und der übrigen Kupfer-

*) A Treatise on Brasses, Bronzes and other Alloys. New York.

Zinklegirungen erschien aber um so mehr geboten, als Thurston selbst eingesteht: „Die Curven, welche die Variation der Eigenschaften in Abhängigkeit vom chemischen Bestande darstellen, sind derart unregelmässig, dass offenbar neue Forschungen nöthig sind, um ihre genaue Gestalt festzustellen."

Von genannter Commission wurde denn der als Specialforscher auf diesem Gebiete bereits bekannte G. Charpy mit der Untersuchung beauftragt, welche ihm folgende, in einer umfangreichen und durch 48 Photographien mikroskopischer Structurbilder illustrirten Abhandlung*) niedergelegte Ergebnisse lieferte.

Aus Gründen, deren Entwickelung hier zu weit führen würde, unterwarf Charpy die Probestücke der von ihm untersuchten 18 Legirungen von verschiedenen Zusammensetzungs-Verhältnissen zunächst einer möglichst weitgeführten mechanischen Bearbeitung bei gewöhnlicher Temperatur und glühte sie hierauf aus. Hierzu diente bei Temperaturen von weniger als 400° ein mit Wärmeregulator ausgestattetes Bad aus einer Mischung von Kalium- mit Natriumnitrat, oberhalb jener Temperatur aber ein elektrischer Ofen. Durch Ausglühen wird der Zustand dieser Metalle hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften sowohl wie auch ihrer Structur vollständig geändert; bei „vollkommenem" Ausglühen aber werden die beim Glühen erlangten Eigenschaften constant, d. h. sie verändern sich bei fortgesetztem Ausglühen nicht mehr. Dieses vollkommene Ausglühen wird in einem Temperatur-Intervall erreicht, das für die verschiedenen Legirungen verschieden liegt und z. B. für reines Rothkupfer schon bei 400° beginnt und über 940° andauert bis nahe an den Schmelzpunkt. Mit steigendem Zinkgehalte der Legirung büsst diese Temperaturzone des vollkommenen Ausglühens an Erstreckung ein, indem sowohl ihre untere Grenze aufsteigt, als ihre obere durch Erniedrigung des Schmelzpunktes sinkt. Für die Messingsorten des Handels schiebt sich, nebenbei bemerkt, zwischen jene Zone und den Schmelzpunkt noch eine Zone des „Verbrennens" ein, in welcher die Eigenschaften wiederum wechseln, doch schreibt Charpy diese Erscheinung nur dem gewöhnlichen Gehalt dieser Messingsorten an Verunreinigungen, insbesondere an den leicht schmelzbaren Metallen Blei und Zink, zu.

Nur in diesem Zustande des vollkommenen Ausgeglühtseins darf man nach Charpy die Kupfer-Zinklegirungen mit einander vergleichen, um die Abhängigkeit ihrer Eigenschaften von ihrem chemischen Bestande beurtheilen zu können; da findet man denn, dass diese Eigenheiten stetig mit dem Zinkgehalte abändern. Beschränkt man die Betrachtung auf die allein zur praktischen Verwendung tauglichen Legirungen von 0 bis 50 pCt. Zinkgehalt, so stellt sich heraus, dass zugleich mit steigendem Zinkgehalt stetig anwachsen: die Elasticitätsgrenze bei Zugversuchen und der Widerstand gegen ein eindringendes Messer, wobei eine Wachsthumsbeschleunigung für die Legirungen von 30 bis 45 pCt. Zink eintritt, ferner die Streckung oder Verlängerung bei Zug, die aber nach einem in Legirungen von 30 pCt. Zink erreichten Maximum schnell wieder abnimmt; endlich der Widerstand gegen Zerreissung, der sein Maximum in Legirungen von etwa 45 pCt. Zink aufweist und dann reissend fällt; dagegen nimmt ab bei steigendem Zinkgehalt der Widerstand gegen Druck (Compression), der in Legirungen von 30 pCt. Zink sein Minimum erreicht und danach anwächst. Zerbrechlichkeit auf Schlag und Erschütterung tritt erst bei einem Zinkgehalt von 45 pCt. zu Tage, nimmt aber dann schnell zu.

Für gewerbliche Anwendungen sind denn nur Legirungen mit 30 bis 43 pCt. Zinkgehalt zu empfehlen, denn ein höherer würde Zerbrechlichkeit hervortreten lassen, ein geringerer aber nicht nur des kostbareren Kupfers halber den Preis steigern, sondern auch Widerstand (Haltbarkeit) und Hämmerbarkeit verringern; innerhalb genannter Grenzen aber kann man eine ganze Reihe von Metallen mit verschieden abgestuften Eigenschaften erzielen, vom hämmerbarsten mit einem Zerreissungs-Widerstande von 27 bis 28 kg auf 1 qmm und einer 60 pCt. erreichenden Streckbarkeit bis zum zähesten von 37 bis 38 kg Widerstand und mehr als 40 pCt. Streckung, wobei nur der Zustand vollkommenen Ausgeglühtseins in Rechnung gestellt ist, denn Charpy meint, dass man durch sorgfältiges Durcharbeiten in der Kälte und Ausglühen den Widerstand bis auf ungefähr 60 kg für Barren und Bleche, noch viel höher jedoch bei Draht steigern könne.

Bei der mikroskopischen Untersuchung dieser Legirungen hat Charpy immer deren gewerbliche Verwendungen im Auge behalten; er hat gefunden, dass man, wenn man nur immer auch die Herstellungsweise der Prüfungskörper berücksichtigt, aus deren Betrachtung für den technischen Gebrauch nutzbare Angaben über Natur und Zustand der untersuchten Legirung erhält, auch ohne dass man deren Gemengtheile und chemischen Aufbau erst bestimmt. Leicht begreiflicherweise ist hierzu die Vergleichung der Proben verschiedener Legirungen von grösster Wichtigkeit. Nach der Uebereinstimmung in der mikroskopischen Structur und den dieser entsprechenden mechanischen Eigenschaften kann man die Kupfer-Zinklegirungen da in drei scharf von einander geschiedene Gruppen reihen.

Die erste dieser Kategorien umfasst die Le-

*) *Bullet. d. l. Soc. d'Encouragement pour l'industrie nationale* 1896, S. 180 u. ff.

girungen mit o bis 35 pCt. Zink. Hier stellt das aus dem Schmelzguss hervorgegangene Metall unter dem Mikroskop ein Haufwerk langer, aber gerader und dabei in Tannenbaumform rechtwinkelig verästelter, dendritischer Nadeln dar. Die Grösse dieser scharf zugespitzten „Krystallite" hängt allein von der Dauer der Erstarrung ab; bei sehr verzögerter Abkühlung, z. B. wenn der Schmelzfluss selbst sehr hohe Temperatur besitzt und die Gussformen vorgewärmt sind, erreichen sie so grosse Dimensionen, dass der Ueberblick bei stärkerer als 10facher Vergrösserung schon verloren geht, während bei geringerer Giesstemperatur und Anwendung ungewärmter Metallformen (Coquillen) die Nadeln sehr klein bleiben und das Gefüge sehr dicht geräth. Bei dieser Gelegenheit sei gleich bemerkt, dass die mikroskopische Beobachtung natürlich immer nur im auffallenden Lichte ausgeführt werden kann und ein vorhergehendes, möglichst langsam ausgeführtes Aetzen der Beobachtungsfläche nöthig ist; hierzu bediente sich, abweichend von G. Guillemin und H. Behrens*), seinen Vorgängern und Mitarbeitern auf dem Gebiete der Messing-Mikroskopie, Charpy vorzugsweise der elektrolytischen Methode, indem er in einem Daniell-Elemente den Zinkstreifen durch das zu ätzende Messingplättchen ersetzte. Zur Beobachtung sowie zur photographischen Aufnahme genügte zumeist 30fache Vergrösserung.

Glüht man nun die Stücke dieser Art aus, so entwickeln sich in ihnen scharf und geradlinig begrenzte Krystalle von deutlich isometrischem Typus, in welchen Charpy bestimmt Octaëder erkannt zu haben glaubt, ohne dass ihm jedoch bislang eine Winkelmessung gelungen wäre; diese Krystalle sind aber in vielfach wiederholter Viellingsbildung aus Lamellen aufgebaut. Mit fortschreitendem Glühen entwickeln sie sich mehr und mehr und bilden bei vollkommenem Ausglühen die ganze Metallmasse; ihre Grösse ist um so bedeutender, bei je höherer Temperatur geglüht wurde. Da diese Krystalle eben so wohl im reinen Rothkupfer wie in allen bis 34 pCt. Zink enthaltenden Legirungen desselben ganz gleichen Formtypus aufweisen, möchte Charpy in ihnen eine Reihe isomorpher Metalle erblicken.

Für diese Gruppe von Legirungen giebt es also zwei völlig verschiedene Structuren, von denen diejenigen mit Krystalliten-Gewirr dem geschmolzenen Zustande, die andere vollkrystallinisch-körnige demjenigen des vollkommenen Ausgeglühtseins entspricht. Bearbeitet man ausgeglühte Metallstücke mechanisch in der Kälte, so treten Formverletzungen (Deformirungen) der Krystalle ein, glüht man nicht vollständig aus, so zeigen sich nur kleine und schlecht ausgebildete Krystalle.

*) H. Behrens, Das mikroskopische Gefüge der Metalle und Legirungen, 1894.

In diesen vollkrystallinisch-körnigen Stücken sind die vorhandenen Verunreinigungen auf die Fugen der Krystalle gedrängt und, da sie in den Messingsorten des Handels vorzugsweise von Blei und Zinn gestellt werden, bilden sie ein in der Kälte sehr haltbares Loth; deshalb entstehen die beim Hämmern, Walzen u. s. w. hervorgerufenen Risse und Deformationen nicht längs der Krystallaussenflächen, sondern im Innern der Krystalle selbst und deshalb weisen diese Legirungen trotz ihrer grobkörnigen Structur einen feinkörnigen Bruch auf, wodurch diejenigen getäuscht werden können, die nach der in der gewerblichen Praxis üblichen, aber sehr leicht irreführenden Methode die mechanischen Eigenschaften des Metalls aus den Eigenheiten des Bruchs beurtheilen. — Wird aber die Temperatur gesteigert, so ändert sich die Haltbarkeit des Lothes reissend schnell und die Metallstücke werden, sobald jene 200° überstiegen hat, sehr zerbrechlich; alsdann folgt aber der Bruch den Aussenflächen der Krystalle.

Die zweite Kategorie bilden die Legirungen von 35 bis 45 pCt. Zinkgehalt; sie besitzen grosse Widerstandskraft, sind aber kalt weniger bearbeitbar, dagegen in der Hitze schmiedbar. Hier stellt das Metall nach dem Schmelzen ein Gewirr gebogener und kantengerundeter Krystalliten ohne dendritisch tannenbaumähnliche Verästelungen dar. Ausglühen verändert diese Structur nicht merklich, und, welcher Behandlung man auch die Stücke unterwirft, immer lassen sich innerhalb der Legirung zweierlei Substanzen unterscheiden, nämlich Krystallgebilde und eine dieselben umhüllende amorphe Grundmasse (Magma). Mit zunehmendem Zinkgehalte nimmt die Zahl der Krystallgebilde ab. Da die schlecht ausgebildeten und im Allgemeinen krummlinig begrenzten Krystalle, welche aus hämmerbarer, bei Kaltbearbeitung nicht brüchiger Substanz zu bestehen scheinen, hier das Metall nicht allein bilden, so sind die in den Handelssorten von Messing vorkommenden Verunreinigungen in der Grundmasse vertheilt und dieselben schwächen bei Erwärmung den Zusammenhalt des Metalls nicht in dem Maasse wie bei den Legirungen der ersten Kategorie. Hieraus erklärt sich auch, dass diese Messingsorten von ungefähr 36 bis 45 pCt. Zinkgehalt warm schmiedbar sind.

In die dritte Gruppe werden alle Legirungen mit mehr als 45 pCt. Zinkgehalt gestellt, deren gemeinsames Kennzeichen die Zerbrechlichkeit ist. Nach mikroskopischer Prüfung bestehen alle diese Legirungen aus groben, sechsseitigen Platten, die sich um eine grosse Zahl ziemlich gleichförmig durch die Masse vertheilter Erstarrungspunkte entwickelt zu haben scheinen und in deren Innerem man zuweilen kleine Krystalle erkennt. Sobald der Zinkgehalt 67 pCt. erreicht, hat man eine Legirung von muscheligem Bruch

und homogenem Aussehen. Steigert man den Zinkgehalt dann noch weiter, so löst warme Kalilauge einzelne Stellen der Oberfläche auf und es werden Flächen blossgelegt, die vermuthlich grob und schlecht ausgebildeten von Zink umhüllten Krystallen angehören. (Die durch Aetzmittel zur Erscheinung gebrachten Flächen brauchen durchaus nicht immer äusseren Krystallflächen, also Begrenzungsflächen zu entsprechen, sondern können innere Structurverschiedenheiten der Krystalle offenbaren [„Aetzfiguren"], weshalb die Unterscheidung beider Verhältnisse schwerfällt.)

Stücke von „verbranntem" Messing zeigen sich, und zwar besonders reichlich das die Krystallfugen einnehmende Loth, von mehr oder weniger zahlreichen Nadelstichen durchbohrt; diese Erscheinung rührt von kleinen Gasblasen her, die sich bei gesteigerter Temperatur entwickeln; zu gleicher Zeit bildet sich anscheinend auf den Krystallfugen ein Schmelzfluss, welcher die Krystalle angreift, löst und aufzehrt.

Wie schon angedeutet, sind die oben beschriebenen Kategorien nach ihren Structuren scharf geschieden und durch keine Mittelglieder verbunden. Man findet nur, dass in den sehr zinkreichen Legirungen erster Kategorie sich die Krystalle weniger gut entwickeln als in den zinkarmen und vielleicht sogar ein Theil der Masse um die Krystalle herum unkrystallinisch bleibt, und dass in denjenigen Legirungen der zweiten Kategorie, deren Zinkgehalt nahezu 45 pCt. erreicht, die Krystalle zu Gruppen zusammentreten, welche im Allgemeinen die Form der Platten darstellen, die sich in den Legirungen von mehr als 45 pCt. Zinkgehalt finden. In Legirungen, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach genau auf der Grenze von zwei der oben unterschiedenen Kategorien stehen, findet selbst bei Wahl kleiner Stücke eine „Seigerung" statt, und in nächst benachbarten Regionen derselben zeigen sich die beiden unterschiedenen Kategorien entsprechenden Structuren neben einander.

Mikroskopische Untersuchung erlaubt demnach an einer Legirung zu erkennen und wenigstens annäherungsweise zu bestimmen, unter welchen Verhältnissen der Temperatur und der Form dieselbe gegossen worden ist, welcher mechanischen Bearbeitung dieselbe (zumal bei Legirungen von weniger als 35 pCt. Zinkgehalt) unterworfen worden, ob und bei wie hoher Temperatur sie ausgeglüht worden ist, sowie vor Allem, ob sie weniger als 35 pCt. oder zwischen 35 und 45 pCt. oder endlich über 45 pCt. Zink enthält. Die mikroskopische Untersuchung vermag also auch auf diesem Gebiete zwar nicht die chemische Analyse zu ersetzen, aber dieselbe in sehr wichtigen Beziehungen zu ergänzen.

Die Eigenschaften der Kupfer-Zinklegirungen sprechen nach Charpy's Urtheil entschieden für die Existenz zweier bestimmter chemischer Verbindungen beider Metalle, von denen die eine mit 67,3 pCt. Zink der Formel $CuZn_2$ entspricht, während die andere mit 34,5 pCt. Zink durch die Formel Cu_2Zn dargestellt würde; erstere zu isoliren ist Le Chatelier schon gelungen, die Existenz der zweiten Verbindung wird durch Beobachtungen der abändernden Dichte wahrscheinlich gemacht. In Rücksicht auf den mikroskopischen Befund gelangt nun Charpy zu der Schlussfolgerung, dass, während die anderen Legirungen Gemenge von zweierlei Substanzen darstellen, die Legirungen der ersten Kategorie, also von 0 bis 34,5 pCt. Zinkgehalt, homogene Krystallaggregate sind, aufgebaut aus den Krystallen einer isomorphen Reihe mit dem gediegenen Kupfer als dem einen Endgliede und der Kupferzinkverbindung Cu_2Zn als dem anderen. Voraussichtlich wird diese Behauptung Widerspruch finden, da die Uebereinstimmung der Molekularordnung für beide Endglieder der Reihe nicht nachgewiesen ist. Die Legirungen von höherem Zinkgehalte erklärt Charpy also nur für Gemenge, und zwar würden die zwischen 34,5 und 67,3 pCt. Zink enthaltenden Legirungen Gemenge des schmiedbaren Bestandtheiles Cu_2Zn mit dem harten und spröden Bestandtheile $CuZn_2$ sein, wobei nach den verschiedenen Mengenverhältnissen die Eigenschaften sich mehr oder weniger denen der einen oder der anderen bestimmten chemischen Verbindung nähern werden; die Legirungen von mehr als 67,3 pCt. Zinkgehalt aber wären als Gemenge der Verbindung $CuZn_2$ mit gediegenem Zink aufzufassen. [4616]

Das Erdöl, sein Vorkommen, seine Gewinnung und Verarbeitung.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

(Schluss von Seite 522.)

So verschieden die Erdöle ihrer chemischen Natur nach sind, so zahlreich die einzelnen chemischen Substanzen, aus denen sie sich zusammensetzen, so ist ihnen allen doch das Eine gemeinsam, dass sie fast ganz aus Kohlenwasserstoffen bestehen, aus Verbindungen der Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff unter sich in wechselnden Verhältnissen. Allen Kohlenwasserstoffen aber ist es wiederum gemeinsam, dass sie flüchtig sind, das heisst, sie lassen sich durch Anwendung von Hitze verdampfen und ihre Dämpfe gehen durch Abkühlung wiederum in den flüssigen Zustand über. Nun ist die Temperatur, bei welcher die Verdampfung stattfindet, für verschiedene Körper verschieden. Es liegt daher auf der Hand, dass wir ein Gemenge von Kohlenstoffen nicht nur von etwa in ihm gelösten nichtflüchtigen Verbindungen durch Destillation befreien, sondern dass wir es auch einigermaassen in seine Bestandtheile zerlegen können

dadurch, dass wir die bei verschiedenen Temperaturen sich bildenden Dämpfe gesondert auffangen und condensiren. Diese in der Chemie sehr häufig angewandte Arbeitsmethode bezeichnen wir als fractionirte Destillation und zu ihr nehmen wir auch unsre Zuflucht für die Verarbeitung des rohen Erdöles. Nur treiben wir sie für technische Zwecke nicht bis zur Zerlegung des Oeles in einzelne chemische Individuen, sondern wir begnügen uns damit, das Oel durch einige wenige Destillationen in sehr leicht flüchtige, mittelmässig flüchtige und hochsiedende Bestandtheile zu zerlegen und jeden dieser Antheile für sich nutzbar zu machen. Dabei werden gleichzeitig die nichtflüchtigen Antheile des rohen Oeles, welche auch die Ursache seiner braunen Farbe sind, beseitigt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt für die wichtigsten Erdöle sowohl die Verschiedenheit des specifischen Gewichtes, als auch ihr verschiedenes Verhalten bei der Destillation, bei welcher sie ganz ungleiche Mengen der einzelnen Destillationsproducte liefern. Dementsprechend wird auch die Destillation selbst in den verschiedenen Oelländern ganz verschieden ausgeführt.

Charakteristik verschiedener Erdöle.

Oel von	hat specif. Gewicht:	giebt Naphtas:	Brennöle:	Schweröle: *)
Pennsylvanien	0,800—0,820	10,34	75	15 %
Ohio . . .	0,820—0,840	15	35	50 „
Galizien . .	0,780—0,900	5	60	35 „
Baku . . .	0,850—0,880	6	30	64 „
Rumänien .	0,850	4	66	30 „
Elsass . . .	0,912	0	40	60 „

In Amerika befinden sich die Raffinerien für das pennsylvanische Oel in den grossen Küstenstädten des Ostens, in Philadelphia, Baltimore, New York und Boston. Die Raffinerien für das Ohio-Oel dagegen sind in der Nähe der an den grossen Seen des Westens gelegenen Handelsstädte angelegt worden, bei Cleveland und Chicago. Die grösste Raffinerie der Welt ist diejenige von Whitings im Staate Indiana, in offener Prärie am Ufer des Michigansees; das von derselben eingenommene Areal übertrifft die Grundfläche der durch ihre Ausdehnung berühmten Ausstellung von Chicago noch um ein Bedeutendes. Nur wenig kleiner ist die grosse pennsylvanische Raffinerie in der Nähe von Philadelphia. In Hunderten von gewaltigen Kesseln wird in diesen Riesenwerken die Destillation vorgenommen. Das Rohöl fliesst diesen Fabriken durch die grossen Rohrleitungen von den Hunderte von Kilometern entfernten Productionsgebieten ununterbrochen zu und auch in den Raffinerien selbst wird es durch Pumpanlagen in geeigneter Circulation erhalten, so dass dem Zufluss des rohen Oels an einem Ende der Fabrik ein ebenso regelmässiger Abfluss der reinen Destillate in die am anderen Ende befindlichen riesigen Lagerreservoire entspricht. Die zuerst erhaltenen Destillate werden zum Theil nochmals destillirt, zum Theil durch Behandlung mit Chemikalien, wie Natronlauge und Schwefelsäure, weiter gereinigt. In den Raffinerien des Ohio-Oeles ist ausserdem noch ein von Hermann Frasch erfundener Process in Anwendung, welcher die Oele dadurch von ihrem Gehalt an stinkenden Schwefelverbindungen befreit, dass er ihre heissen Dämpfe über fein zerstäubtes Kupferoxyd leitet. Charakteristisch für das ganze amerikanische Raffinationsverfahren ist der sogenannte intermittirende Betrieb der Destillationskessel, d. h. jeder Kessel wird gefüllt, dann soweit destillirt als erforderlich ist. Als Heizmaterial für die Kessel dient Kohle.

*) incl. Destillationsverlust und Rückstand.

Anders liegen die Dinge in Russland. Die Raffinerien liegen insgesammt nicht weit von dem Productionsort des Oeles im sogenannten schwarzen Baku. Auch sie sind mit den Oelfeldern von Balachani durch eine Rohrleitung verbunden, aber sie hatten von vornherein mit dem Mangel eines geeigneten Brennmaterials zur Beheizung der Kessel zu kämpfen. Steinkohle ist in jenen Gegenden nur schwer und nur zu hohen Preisen erhältlich, dazu kommt, dass der viel höhere Gehalt der russischen Oele an hochsiedenden Bestandtheilen von vornherein einen höheren Aufwand an Brennmaterial erforderlich macht. Hier hat man sich nun durch eine sehr schöne Erfindung zu helfen gewusst, welche in ihrer weiteren Entwickelung ungeahnte Tragweite für das ganze russische Reich annehmen sollte. Es lag nahe, zu erwägen, ob nicht die grossen Mengen der hochsiedenden und damals so gut wie werthlosen hochsiedenden Rückstände des kaukasischen Erdöles, welche in Russland den Namen Masut führen, zur Befeuerung der Kessel geeignet wären. Die Ausführung dieses Gedankens aber war schwierig, weil diese Oele sich nicht ohne Weiteres zum Brennen bringen liessen. Hier half man sich nun in der Weise, dass man durch einfache Apparate, sogenannte Pulverisatoren, das Oel zu einem äusserst feinen Sprühregen durch Zerblasen desselben mit Dampf vertheilte und diesen in die Kesselfeuerungen leitete und entzündete. So behandelt brennen diese Naphtharückstände ganz ausgezeichnet mit ausserordentlich heisser Flamme und entwickeln einen weit höheren Heizeffect als Steinkohle. Ausserdem hat man in Russland die glückliche und namentlich für die kaukasischen Oele sehr geeignete Idee gehabt, die Destillation zu einer continuirlichen zu machen, d. h. man kuppelt eine ganze Anzahl von Kesseln zu einem System zusammen, lässt in den ersten das rohe kalte Oel einfliessen, welches sich in demselben erwärmt und die in ihm gelösten Gase abgiebt. Dann fliesst es in den nächsten, wo die eigent-



Abb. 367. Petroleumraffinerien in Baku.

liche Destillation beginnt und die niedrigst siedenden Bestandtheile abgetrieben werden. Es folgt dann der dritte Kessel und so weiter, so dass das Oel in jedem Kessel stärker erwärmt wird und einen ganz bestimmten Theil seines Gehaltes abgiebt, bis schliesslich aus dem letzten Kessel die oben erwähnten Rückstände abfliessen. Russland besitzt im Ganzen 147 Raffinerien, von welchen weitaus die bedeutendsten diejenigen der Gebrüder Nobel in Baku sind.

Ich habe vorhin schon gesagt, dass der Gedanke der Heizung mit Erdöl-Rückständen ein äusserst glücklicher war. In der That hat die gesammte russische Industrie nicht gezögert, sich dieser neuen Errungenschaft zu bemächtigen. Heute werden die Naphtharückstände von Baku über das ganze russische Reich transportirt und bilden dort das industrielle Feuerungsmaterial par excellence. Schiffe und Locomotiven werden mit diesem ebenso sauberen wie ausgiebigen Brennmaterial beheizt und sogar in der deutschen Marine soll der Gedanke erwogen worden sein, namentlich Torpedoboote mit Naphthafeuerungen auszustatten. Auch die amerikanische Industrie hat aus der kaukasischen Errungenschaft ihre Lehre gezogen. So lange sie bloss das geradezu ideal zusammengesetzte pennsylvanische Rohöl verarbeitete, erhielt sie nur geringe Mengen von Rückständen, welche mit Leichtigkeit in anderer Weise aufgearbeitet werden konnten. Als aber dann die Verarbeitung der Ohio-Oele begann, welche auch etwa die Hälfte ihres Gewichtes an hochsiedenden Rückständen ergeben, da war durch die russischen Erfahrungen der Weg zur Verwerthung dieser Rückstände vorgezeichnet. Heute werden auch in Amerika sehr viele Naphthafeuerungen betrieben, namentlich in solchen Industrien, in welchen hoher Heizeffect, verbunden mit grosser Regulirbarkeit und Sauberkeit der Feuerung eine Bedingung ist, also beispielsweise in der Porzellan-Industrie. Auf der Columbischen Weltausstellung zu Chicago, deren schneeweisse Bauten in dem schwarzen Qualm der Illinoiskohle sicher nicht lange Stand gehalten hätten, waren alle Kessel- und sonstigen Feuerungen für Naphtharückstände eingerichtet (Abb. 369), welche der Ausstellung durch eine besondere Rohrleitung von Whitings in Indiana ununterbrochen zuflossen. Die Ansicht eines zweiten amerikanischen Naphtha-Zerstäubers, der in der Construction von dem in Chicago angewandten nur unwesentlich abweicht, zeigt unsre Abbildung 370. In Russland sind Röhrenbrenner weniger beliebt, man bedient sich dort mit Vorliebe der tellerförmig gestalteten Zerstäuber von Beresneff, welche eine fächerförmige Flamme geben.*)

Der allergrösste Theil der hochsiedenden Petroleum-Rückstände findet heute als Heizmaterial Verwendung. Ein geringerer Theil derselben aber wird anderen, edleren Verwendungen zugeführt. In passender Weise gereinigt, bilden

*) S. *Prometheus*, III. Jahrg. (1892) S. 97 u. 491.

diese Rückstände das vortrefflichste Schmiermaterial, welches wir kennen. Heute werden fast alle Maschinen, von der kleinsten Damenuhr bis zur tausendpferdigen Dampfmaschine mit Mineralölen geschmiert, welche zu diesem Zwecke in den verschiedensten Graden der Dickflüssigkeit und Zähigkeit hergestellt werden. Für die meisten Zwecke dürften die russischen Mineralschmieröle den amerikanischen überlegen sein, namentlich für solche Schmierungen, welche grossen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

In Amerika wird aus den hochsiedenden Oelen auch noch Paraffin gewonnen, aus den pennsylvanischen auch das dem Paraffin nahe verwandte merkwürdige Vaselin. Die bei der Raffination der amerikanischen Rückstandsöle abfallende Kohle, der Petroleumcoke, ist das beste und gesuchteste Material für die Fabrikation der zur Erzeugung des elektrischen Bogenlichtes nothwendigen Kohlenstäbe.

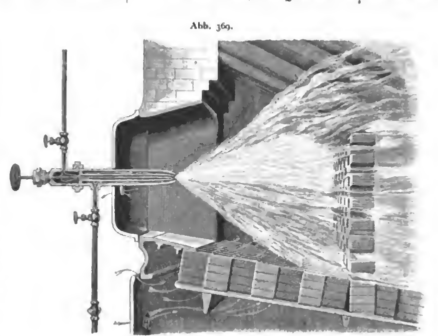
So wichtig und bedeutsam nun auch die hochsiedenden Antheile der Erdöle schliesslich für die Industrie geworden sind, so hat man doch ursprünglich nicht ihrethalben die Erdöldestillation unternommen. Das Hauptproduct, wenigstens dem Werthe nach, sind nach wie vor die mittelhochsiedenden Antheile, das eigentliche Petroleum, dessen wir uns zu Beleuchtungszwecken bedienen. Je nach der Art und Weise, wie die Destillation desselben geleitet wird, wird weniger oder mehr desselben gewonnen, gleichzeitig aber auch die Qualität des Oeles verbessert oder verschlechtert. Ein gutes Brennöl soll nichts unter 150° und nichts über 300° Siedendes enthalten und je enger innerhalb dieser Grenzen das Oel versiedet, desto besser ist es. Mit anderen Worten, ein Oel, welches bei 200° zu sieden beginnt und bei 250° vollständig übergegangen ist, wird besser sein, als ein solches, dessen Siedepunkt die oben gegebenen Grenzen ganz ausfüllt. Solche in engen Grenzen siedende Oele sind die sogenannten Salonöle des Handels. Der Grund dafür liegt nahe: Je früher ein Oel zu sieden beginnt, desto grösser ist seine Explosionsgefahr, je mehr hochsiedende Bestandtheile es aber enthält, desto grösser ist seine Tendenz, im Docht zu kohlen und in Folge dessen schlechtes Licht zu liefern. In dieser Hinsicht hat unsre Industrie, namentlich auch die deutsche, in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht, aber es ist immer noch Raum für weitere Verbesserungen.





Fabrikanlage zur Gewinnung von Gasolin, Benzin und Kerosen aus Naphtha in Baku.

Abb. 369.

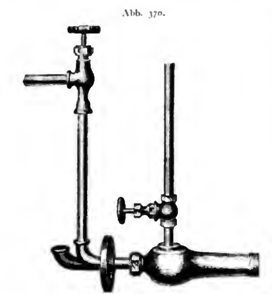


Erdöl-Feuerung auf der Columbischen Weltausstellung in Chicago.

Das Bestreben, die Qualität der Oele zu verbessern, ist in erster Linie hervorgegangen aus den jetzt in allen Culturstaaten existirenden Vorschriften über die Eigenschaften eines für den Handel zulässigen Petroleums. Jedes Oel beginnt nämlich weit unter seinem eigentlichen Siedepunkte entflammbare Dämpfe abzugeben, welche,

wenn sie in einem abgeschlossenen Raum mit Luft sich vermengen, explosive Gemische geben. Daher kommt es, dass halb oder nahezu leergebrannte Petroleumlampen, für welche schlechtes Oel verwendet wurde, mitunter explodiren, wenn sie zerbrechen oder wenn ein Funke von dem

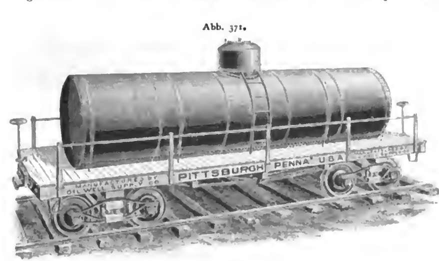
Abb. 370.



Parson's Oel-Brenner.

kohlenden Docht in das Oelgefäss hineinfällt. Da nun die Luft in dem Behälter einer Petroleumlampe selten über 20° warm wird, so verlangen die gesetzlichen Vorschriften, dass kein im Handel

Abb. 371.



„Tank car", 100 Barrels haltend.

befindliches Petroleum unter 21° brennbare Dämpfe entwickeln soll. In Wirklichkeit giebt es heutzutage im Handel kein Oel mehr, welches nicht erheblich über diese gesetzliche Grenze hinausginge. Zur Bestimmung dieses sogenannten Entflammungspunktes des Petroleums benutzt man den von dem englischen Chemiker Sir Fredrick Abel erfundenen Abelschen Petroleumprüfer. In ihm werden die Verhältnisse in dem Bassin einer Petroleumlampe künstlich nachgeahmt, indem gleichzeitig Vorkehrungen getroffen sind, die Temperatur genau zu messen. Durch zeitweiliges Einführen einer kleinen Gasflamme in den lufterfüllten Raum über dem erhitzten Petroleum erkennt man am Eintreten einer ungefährlichen kleinen Explosion den genauen Temperaturgrad, bei welchem der Entflammungspunkt des Oeles liegt.

Die noch vor dem eigentlichen Petroleum aus dem rohen Erdöl abdestillirenden, niedrig siedenden Oele sind die sogenannten Benzine oder Naphthas. Von ihnen unterscheidet man je nach dem Siedepunkt eine ganze Anzahl verschiedener, welche auch verschiedenen Zwecken dienen und theilweise besondere Namen tragen. Hierher gehört das Ligroin, das Gasolin, der Petroleumäther, das Canadol, Putzöl und A. m. Die Verwendungen dieser Producte sind ausserordentlich vielseitig. Man benutzt sie als Fleckwasser, als Lösungsmittel für Harze und Oele, zum Putzen von Maschinen, zum Brennen in besonders construirten, mehr oder weniger gefahrlosen Lampen, als Heizmaterial für alle möglichen Vorrichtungen, zum Carburiren von Luft und mit nichtleuchtender Flamme brennenden Heizgasen, zum Betreiben von Motoren, zur Extraction der verschiedensten Substanzen aus Rohproducten des Thier- und Pflanzenreiches und zu tausend anderen Dingen, welche ich hier nicht aufzuzählen vermag.

Ein Wort bleibt mir noch zu sagen über den Transport der Producte der Erdöldestillation. Nur in den seltensten Fällen werden auch hier Rohrleitungen benutzt werden können. Meist muss man sich anderer Hülfsmittel bedienen. Bekannt sind die alten amerikanischen Petroleumfässer, durch welche ein sehr grosser Theil der einstigen prächtigen Eichenbestände Nordamerika's schliesslich zu uns nach Europa gelangt ist. Der rücksichtslose Raubbau, den die Amerikaner stets mit ihren Waldbeständen treiben, hat auch in den Eichenwaldungen stark aufgeräumt, und man ist längst genöthigt gewesen, zu anderen Transportmitteln seine Zuflucht zu nehmen. Die amerikanischen Raffinerien verpacken ihre Producte verschieden, je nach dem Orte ihrer Bestimmung. Für Indien und Ostasien, sowie für Australien und die Staaten des fernen amerikanischen Westasiens bedient man sich zur Versendung blecherner Kannen, welche in Holzkisten sitzen. Den Oststaaten dagegen wird ihr Oel in Cisternenwagen, sogenannten *Tank cars*

zugeführt. Einen solchen Wagen, welcher 100 Fass Oel aufzunehmen vermag, zeigt unsre Abbildung 371. Zum Export des Oeles nach Europa endlich bedient man sich sogenannter Tankdampfer, deren ganzer verfügbarer Raum mit mächtigen verschlossenen Oelreservoiren ausgefüllt ist. Jedem, der je eine Reise nach Amerika unternommen hat, sind diese Dampfer schon begegnet, deren eigenthümliche Form sie schon von Weitem genau erkennen lässt.

In Russland ist das System der Cisternenschiffe ganz besonders hoch entwickelt und sogar auf die Binnenschiffahrt übertragen worden. Fast die gesammte Production von Baku geht zuerst in Schiffen die Wolga hinauf, um sich alsdann auf den Seitenflüssen derselben und den vielen Kanälen des gewaltigen Reiches über die ganze Oberfläche desselben zu verbreiten. Erst wo der Wasserweg sein Ende erreicht, geht das Oel in Cisternenwagen auf die Eisenbahn über. Zahlreiche, über das ganze Reich vertheilte Lagerplätze regeln diesen Verkehr. Die schon wiederholt genannte Firma Gebrüder Nobel besitzt allein Cisternenschiffe im Werthe von 6 Millionen Rubeln und Cisternenwagen im Werthe von 3 Millionen Rubeln, sowie 228 Lagerplätze.

Im Oeldistrict von Baku selbst trifft man auch heute noch mitunter ein eigenthümliches, von den Eingeborenen construirtes Transportmittel, die sogenannte *Arba*, von welcher unsre Abbildung 372 eine Vorstellung giebt.

Wie in Russland die gesammte Erdölindustrie schliesslich durch einige grosse Firmen monopolisirt worden ist, welche Capitalskraft mit höherer Intelligenz und bedeutendem Organisationstalent verbanden, so ist in noch höherem Maassstabe in Amerika das Anfangs ziemlich ungeregelte Oelgeschäft schliesslich in die Hände einiger wenigen übermächtigen Gesellschaften gelangt, unter denen die über ungeheure Capitalien verfügende Standard-Oil Company eine so gebietende Stellung einnimmt, dass man wohl sagen kann, dass sie den Oelmarkt Amerikas ganz beherrscht und den der ganzen Welt stark beeinflusst. Ob dies in wirthschaftlicher Hinsicht ein Segen ist, darüber kann man sehr verschiedener Ansicht sein, Niemand aber wird der bewundernswürdigen, einen ganzen Welttheil umspannenden Organisation dieser colossalen Unternehmung seine Achtung versagen können, welche mit erstaunlicher Intelligenz und Thatkraft von einem einzigen Manne geschaffen wurde, der mit dem Bohren seines eigenen Brunnens in den Urwäldern Pennsylvaniens begann und heute Zeit findet, nicht nur die ganze Oelindustrie Amerikas zu dirigiren, sondern daneben auch noch der Förderung von Kunst und Wissenschaft in seinem Heimathlande Summen zuzuwenden, wie sie vor ihm kein anderer verschenkt hat. Der Name dieses ausserordentliches Mannes ist John D. Rockefeller.

Wenn es mir in den vorstehenden Darlegungen gelungen sein sollte, das allmähliche Wachsen einer grossartigen Errungenschaft unsrer Zeit meinen Lesern anschaulich zu machen, so wäre der Zweck meiner Schilderungen erfüllt. Hervorgegangen aus einem Nichts, aus einer längst bekannten Curiosität, ist die Industrie des Erdöles gewachsen und gediehen, bis sie heute zu dem geworden ist, was schliesslich jede neue Schöpfung unsrer Wissenschaft und Industrie werden soll, zu einem Werkzeug für weiteren Fortschritt, zu einem der Träger der mechanistischen Cultur unsres Jahrhunderts. [4598]


Abb. 372.



Arba, zweirädriger Wagen, vielfach zum Transport von Naphta verwandt. Die Fässer werden an Stricken zwischen den Rädern unter der Achse angehängt.

Die Höhlen und ihr Leben.

Von Theodor Hundhausen.

(Schluss von Seite 519.)

Dort nun, wo die aushöhlende Thätigkeit des Wassers aufhörte, sei es, dass die Konturen der Erdoberfläche durch Niveauhebungen oder durch das Einschneiden von Thälern andere

wurden, und so die Wasserläufe eine andere Richtung erhielten, sei es, dass die Höhlenflüsse die oberen Partien der Höhlen nicht mehr erreichten, begannen die Sickerwasser ihre reiche aufbauende Thätigkeit. Sie lösten noch immer mit ihrer Kohlensäure den kohlensauren Kalk der oberen Gebirgsschichten auf und führten ihn als doppelkohlensauren Kalk mit sich. Sobald sie aber auf die Höhle trafen, verdunstete ein Theil ihrer Kohlensäure und der doppelkohlensaure Kalk schlug sich als kohlensaurer Kalk nieder, wo das Wasser floss und tropfte. An den Wänden und über dem Boden bildeten sich dicke Kalkinkrustationen, von der Decke hingen die Tropfsteine als Stalaktiten herab, ihnen wuchsen vom Boden aus die Stalagmiten nadel- und kegelförmig entgegen. In den meisten Fällen ist der kohlensaure Kalk der Tropfsteingebilde als Kalkspat abgesetzt, seltener als seine andere Varietät, als Arragonit, wie dies auf der Insel Antiparos im Griechischen Archipel der Fall ist, wo die tiefgelegene 90 m lange, 30 m breite und 25 m hohe Haupthalle der Höhle mit prachtvollen Arragonittropfsteingebilden geschmückt ist.

Auch hier bleibt die Natur frei von Monotonie und hält sich nicht an nur ein einziges Mineral beim Auskleiden der Höhlen, wenn auch dieses Material bei Weitem überwiegt. Im Dolomitfels von Raibl in Kärnthen und vor Allem in der grossen sogenannten Bleiregion zwischen Wisconsin und Mississippi bilden neben Kalkspat Schwefelmetalle, wie Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies u. s. w., die Tropfsteingebilde und führen zu der Bildung von Erzgängen hinüber. In den Krystallkammern im Granite der Alpen ist die in den circulirenden Wassern gelöste Kieselsäure zum Aufbau der Auskleidung mit Bergkrystallen gebraucht. In wieder anderen Höhlen bildet das Wasser selbst das Baumaterial, indem es zu Eis erstarrt. Diese Höhlen, sogenannte Eishöhlen — die bekanntesten unter ihnen sind die von Besançon, von St. Georges am Genfer See, das Schafloch am Rothhorn im Kanton Bern, die in der Frankenmauer bei Eisenerz in Steiermark, die ungarischen Höhlen bei Demanova, Dobschau und Sziliez und die Siebenbürger Höhle bei Skeresora — liegen meist in besonderer Höhe und öffnen sich nach Norden oder Osten. Während die Höhlentemperatur im Allgemeinen annähernd die mittlere Jahrestemperatur des Ortes ist, herrscht in den Eishöhlen eine Luft von 0° C. Das herabtropfende und herabrieselnde Wasser erstarrt in der eisigen mit Wasserdampf gesättigten Höhlenluft zu Stalaktiten und Inkrustationen, und der Wassergehalt der Luft setzt sich in den verschiedensten Formen an Gestein und Eis fest. Eine sichere Erklärung der Eishöhlen ist noch nicht gefunden, doch sucht man die Ursache der Eisbildung in der Wärme-Entziehung des Sickerwassers durch Verdunstung im Gebirgsschutt.

So gruben die Wasser im Laufe der Jahrtausende und graben noch heute die Höhlen aus und bauten und bauen darin die phantastischen Tropfsteingebilde auf. Oben auf der Erde aber wechselten Sommer und Winter, und die Erde wurde eine andere, langsam, aber in grossen Abschnitten sehr merkbar, und Generationen auf Generationen von Pflanzen und Thieren kamen und gingen, Arten starben aus und andere traten auf. Ueber die nördliche Erdhälfte brach die Zeit der Vergletscherung herein. In jenen ersten Epochen der sogenannten Diluvialzeit tummelte sich in Europa und Nordamerika eine eigenthümliche Thierwelt, deren Verwandte wir heute noch in den arktischen Gegenden treffen, wie Renthier, Moschusochse, Eisfuchs, Schneehase, Lemming u. a. Später trat eine ausgesprochene Steppenfauna auf, die die vom Gletschereis befreiten und mit Steppenwuchs bestandenen Landstriche bevölkerte. Dazwischen streiften Wölfe, Wildpferde, Höhlenhyänen, Stiere, wollhaarige Rhinozerose, Hirsche und langzottige Mammuths u. A. durch die Wälder. Die Thiere, deren Nachkommen heute die Tropen bevölkern, waren, wie Rhinozeros und Mammuth, durch dichte Haarbekleidung dem rauhen nordischen Klima jener Zeit angepasst, war doch Sibirien ein Haupttummelplatz der Mammuths, deren Leiber zu Tausenden im dortigen Moorboden liegen.

Von dieser wilden Thierwelt erzählen uns die Höhlen Vielerlei. Sie haben ihre Knochen in Menge aufbewahrt, sei es, dass diese vom Wasser hineingeschwemmt wurden und dort in den Vertiefungen mit Sand und Höhlenlehm vermengt liegen blieben, sei es, dass die Thiere in den Höhlen Schlupfwinkel fanden, in denen sie hausen konnten. Ueber diese Knochenablagerungen breitete sich später eine schützende Kalksinterschicht, oder der Kalk verkittete als Cement die obersten Knochenlagen zu einer Brecciendecke.

Die Knochenhöhlen Europas sind zu einem grossen Theile von England bis nach Gibraltar, Sicilien und Griechenland systematisch durchforscht, und es wurde aus den Knochen, die man oft zu Hunderten von einer Thierart in einer einzigen Höhle fand, die Fauna reconstruirt. Dabei zeigte sich in auffallender Weise das Vorwalten einzelner Thiere in bestimmten Gegenden. So war Süddeutschland die eigentliche Domäne der Höhlenbären, die an Zahl die Hyänen, Hirsche u. s. w. übertrafen. In England hingegen wurde diese Rolle von der Höhlenhyäne übernommen, gegen die Elephant, Hirsch, Bär, Wolf, Tiger, Rhinozeros zurücktraten. Wieder eine andere Thierwelt weisen die südfranzösichen Höhlen im französischen Jura und

den Cevennen auf. Hier tummelten sich vor Allem Renthiere, daneben in einigen Gebieten wilde Pferde. An den europäischen Küsten des Mittelmeeres lebte, wie die Knochenreste in Klüften und Höhlen erkennen lassen, von Gibraltar bis nach Griechenland eine Gesellschaft von Dickhäutern, Wiederkäuern und Nagethieren, deren lebende Repräsentanten theils in den tropischen Regionen, theils in den nordischen Steppen Sibiriens zu suchen sind.

Doch mit all diesem wilden Gethier sahen die Höhlen noch einen anderen Bewohner der damaligen Erde in ihren Räumen erscheinen, einen Bewohner, der für uns mehr Interesse als jene Thiere hat — den Menschen.

Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, dass der Mensch während der ganzen geologischen Epoche des Diluviums als ein Zeitgenosse der Mammuths, Riesenhirsche und Höhlenbären Europa bewohnte. Seine Spuren lassen sich in vielen über Europa zerstreuten Höhlen verfolgen. Bald sind es Menschenschädel und Skeletttheile, wie in der Neanderhöhle bei Düsseldorf, in der belgischen Engishöhle, im Trou de la Naulette, in englischen, südfranzösichen und mährischen Höhlen, die uns von den Menschen erzählen, die das Mammuth und die gewaltige Vergletscherung sahen, bald sind es Waffen und Geräthschaften, die uns einen Blick in das Leben jener prähistorischen Menschen thun lassen, oder wir können noch die Reste ihrer Mahlzeiten sehen. Es mag dann wohl einen eigenen Reiz gewähren, sich mit dem Menschen der ältesten Steinzeit im Geiste zu Tisch zu setzen, oder mit ihm einen Tag seines Lebens zu verbringen, während man in der Höhle weilt, wo er gegen die Unbilden des Klimas und gegen die Feinde aus der Thierwelt Schutz gesucht haben mag.

Der Höhlenmensch stand auf einer äusserst niedrigen Kulturstufe. Die Bearbeitung und der Gebrauch der Metalle war ihm völlig und die Töpferei so gut wie gänzlich unbekannt. Vielfach behalf er sich mit Sandstein- oder Schieferplatten, und nur an einigen Orten kommen grob gebrannte Thongeschirre vor. Sein Handwerksgeräth und seine Waffen waren kunstlos zugehauene Steine oder Knochen der von ihm erlegten Thiere. Ein beliebtes Steinmaterial bot ihm der Feuerstein, dessen scharfkantige Bruchstücke in seiner Hand zu Messern wurden. Zu vielen Tausenden bergen die Höhlen in der Namurer Gegend die Feuersteinwerkzeuge. Der harte Kieselschiefer lieferte den Hammer zum Zerschlagen. Im Vordergrunde der Beschäftigung der Höhlenmenschen stand die Jagd, die sie mit ihren unbeholfenen Waffen auf die Thiere und vor Allem auf den Höhlenbären machten. Wo heute der Jäger mit der Flinte auf das scheue Reh und den furchtsamen Hasen pürscht, da ging sein Ahn, der Diluvialmensch, mit Steinen und Knochen bewaffnet, den über 3 Meter hohen Höhlenbären zu jagen, und er bezwang die Bestie. Er zerbrach den Schädel des Thieres, dessen Unterkiefer ihm zum axtartigen Instrument wurde, mit dem er die Röhrenknochen zerschlug, um das Mark zu gewinnen. Die Rippen wurden zu Pfeilspitzen gespalten und geschärft. Es war ein armseliges Dasein, das der Höhlenmensch in jenem rauhen Klima inmitten der wilden Thiere verbrachte, aber es regte sich in ihm schon damals der schöpferische Sinn des Künstlers, wie die figürlichen Darstellungen, meist Thierzeichnungen, auf Renthierhorn oder Mammuthelfenbein zeigen, die sich im Kesslerloch bei Thayingen und den Höhlen der Dordogne finden. Es mag wohl ein Raphaël der Diluvialzeit gewesen sein, der mit einem Steine das Mammuth auf das Elfenbein ritzte, das man im Périgord im Département Dordogne fand. Charakteristisch sind von dem Zeichner die nach oben gekrümmten Stosszähne, das kleine Ohr und die am Halse und auf dem Rücken langen Borsten des Mammuths hervorgehoben.*)

Wie lange diese ältere Steinzeit mit ihren rohen und ungeschliffenen Steinwerkzeugen währte, ist nicht zu bestimmen, doch muss ihre Dauer eine ausserordentlich lange gewesen sein, um zur Culturepoche der jüngeren Steinzeit hinüber zu führen, die ihre steinernen Werkzeuge schliff, und die mit einer der unsrigen sehr nahestehenden Thier- und Pflanzenwelt zusammentraf.

Als Wohnräume traten im Laufe der Zeit die natürlichen Höhlen mehr und mehr zurück, wenn sie auch als Zufluchtsstätten noch eine Bedeutung hatten. Sie mussten, abgesehen von anderen Formen menschlicher Ansiedelungen, den künstlichen Höhlenwohnungen weichen, die die Menschheit in Europa die prähistorischen Zeiten verlassen sahen. Die Höhlen spielten im Leben der Menschen eine bemerkenswerthe Rolle nur noch in den Mythen, den Culten und dem Aberglauben. In den heidnischen, antiken Religionen hatte sich aus den Zeiten, wo sie nur in einer Verehrung der Naturkräfte bestanden, der Höhlencultus erhalten. Dieser und jener Gottheit, besonders den Göttern der Unterwelt, waren Grotten und Höhlen geweiht. Wo dem zerklüfteten Höhlenboden Kohlensäure, wie heute in der Dunsthöhle bei Pyrmont und in der Hundsgrotte bei Neapel, oder schweflige Säure, wie in der Schwefelgrotte am Berge Büdös in Siebenbürgen, entstiegen, da sah man in den betäubenden Gasen eine Wirkung der Gottheit auf Priester und Priesterinnen, und die Orakel von Delphi, Dodona, Nyssa u. A. wirkten oft bestimmend auf die Ent-

*) Siehe die Abbildung *Prometheus* III. Jahrgang 1892, S. 665.

schlüsse der Menschen ein. Doch auch diese Rolle nahm für die Höhlen ein Ende. Das Mittelalter beschäftigte sich nur in seinem Aberglauben mit ihnen und bevölkerte sie mit Zwergen, Gnomen, Elfen, Feen, guten und bösen Geistern und fabulirte die verworrensten Dinge über sie: Bald sollten sie wie die St. Patrikshöhle in Irland den Weg zur Unterwelt bilden, bald unermessliche Reichthümer, bewacht von Riesen oder Zwergen, bergen, bald die Oceane in ihren unergründlichen Höhlungen halten. Doch als die moderne Wissenschaft mit ihrem Lichte auch in die Finsterniss der Höhlen leuchtete, da schwand dieser Spuk und die Höhlen lagen da in ihrer feierlichen Stille, durch die nur das Rieseln und Tropfen des arbeitenden Wassers tönt.

Indessen ist nicht alles organische Leben aus den Höhlen verschwunden, sondern es hat eine Anzahl Pflanzen und Thiere noch immer in ihnen ein Heim gefunden.

Kein geringerer als Alexander v. Humboldt hat zuerst, vor nun etwas mehr als hundert Jahren, die Aufmerksamkeit auf die Flora gerichtet, die er in den Freiberger Bergwerken fand. Die Lebensbedingungen sind für die Pflanzen in den Höhlen die gleichen wie in den Bergwerken. Der völlige Mangel an Licht schliesst hier wie dort alle chlorophyllhaltigen, blattgrünen Pflanzen aus, so dass die eigentliche Höhlenflora nur von Pilzen und Spaltpilzen gebildet werden kann. Auf dem Holz, das von Menschen zu Leitern und Zimmerungen hineingetragen oder vom Wasser hineingeschwemmt wird, wuchern verschiedene Pilze und bieten dem Besucher bisweilen einen überraschenden Anblick, wenn z. B. die Gebilde der einen Gattung wie dichtes, weiches, schneeweisses Pelzwerk von der Decke der Zimmerung niederhängen, oder wenn die Mycelstränge einer anderen Art das morsche Holz umklammern und dabei an ihren Spitzen in mattem Lichte magisch leuchten. Hin und wieder trifft dieses eigenartige Leuchten mit dem phosphorescirenden Lichte des faulen Holzes zusammen, und in Gängen, wo viel altes Holz vorhanden ist, sieht es im Dunkeln aus, als scheine der Mond durch den Felsen herab. Von den Spaltpilzen ist an den Gesteinswandungen besonders eine Art beobachtet, die auch in feuchten Kellern auftritt und die Wände mit einem dicken gallertartigen, weissen, rosafarbenen oder rothbraunen Ueberzug bedeckt.

Wo das Tageslicht auch nur wenig in Felshöhlen und Grotten dringen kann, da beginnen Algen und mit wachsendem Lichte Moose und Farne zu sprossen. In interessanter Weise zeigt sich der Einfluss des Lichtes in einigen italienischen, am Meere liegenden Felsgrotten, die kein directes Sonnenlicht erhalten. In ihnen wachsen in den dunkelsten Höhlentheilen Algenarten, die die benachbarte See in 50—60 m Tiefe bevölkern, während an den hellsten Stellen sich die Algen angesiedelt haben, die im Meerwasser in 3 m Tiefe gefunden werden.

Macht sich bei den Pilzen, die in den Höhlen leben müssen, schon eine Veränderung gegenüber den über Tage existirenden bemerkbar, so ist dies noch mehr bei der Thierwelt der Fall, die ihr Dasein in der Höhlennacht fristet, und deren höchste Gattung durch den den Amphibien angehörenden Olm in den Höhlen des Karstgebirges, zumal in der Adelsberger Grotte vertreten ist. Die Natur der Organismen sucht sich immer den gegebenen Verhältnissen anzupassen, und der Kampf ums Dasein bildet je nach Bedarf die einen Organe, die zur Lebenserhaltung in den Verhältnissen wichtig sind, zu grösserer Vollkommenheit aus und vernachlässigt die werthlos gewordenen Organe. Eins der wichtigsten Organe, das Auge, wird werthlos, sobald das Licht dauernd fehlt. Wo nur noch ein Schimmer von Licht, und sei er auch noch so schwach, die Luft durchzittert, ist das Auge dem nach Nahrung ausschauenden Thiere von unschätzbarem Werthe, wo aber ewige Nacht, dunkler als die Nacht, die um die Erde zieht, herrscht, da hat das Auge keinen Werth mehr, es wird für das Leben überflüssig und verkümmert im Laufe der Generationen bis zum völligen Verschwinden. Deshalb sind die Olme in den Karstgebirgshöhlen und viele der Höhlen bewohnenden Insekten blind, deshalb leben blinde Flusskrebse in der Mammuthhöhle in Kentucky und ist bei den blinden Höhlenfischen, die in mehreren Gattungen sich in den Gewässern nordamerikanischer und asiatischer Höhlen aufhalten, das kleine zusammengeschrumpfte Auge von der Körperhaut überzogen. Eine andere mit dem Mangel an jeglichem Lichte zusammenhängende Eigenthümlichkeit vieler Höhlenbewohner ist die Farblosigkeit der pigmentfreien Körperhaut wie bei den Höhlenfischen und anderen Repräsentanten der Höhlenfauna. Im Gegensatze zur Höhlenflora ist die Thierwelt der Höhlen fast reich zu nennen. Ausser den genannten Thieren, den Olmen, Fischen, Krebsen und Insekten, die besonders den Käferfamilien angehören, haben Spinnen, Tausendfüssler, Asseln, Spaltfüssler, Würmer und mehrere Arten zwergförmiger Schnecken ihren Wohnsitz in den Höhlen aufgeschlagen und führen dort fern vom Tageslicht ihr lichtloses Leben.

War früher die Höhlenkunde nur ein planloses abenteuerliches Durchstöbern der Höhlen, so hat sie sich im Laufe der Zeit in eine klare wissenschaftliche Höhlenforschung verwandelt, die sich auf Geologie, Chemie, Physik stützt und das geheimnissvolle Höhlenbild mehr und mehr entschleiert, um dabei dem Auge immer neue fesselnde Einblicke in das Wirken der Kräfte zu bieten, die umgestaltend und schaffend am Antlitz der Erde arbeiten. [4613]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie hübsch sich alle Dinge in der Natur in einander fügen, in wie innigem Zusammenhang sie mit einander stehen und wie sich eines vom anderen ableiten lässt, wenn man nur den Schlüssel zu dem ganzen Räthsel hat, das haben wir in der Neuzeit wieder gesehen an den neuen Entdeckungen über die Chemie der Riechstoffe. Dem Uneingeweihten scheint es von vornherein ausgemacht, dass die Gerüche des Veilchens und der Citrone, der Vanille und der Nelke, des Kamphers und des Heliotrops, des Flieders und der Tanne nichts mit einander gemein haben. Der Chemiker wird vorsichtiger sein und zugeben, dass Substanzen von ähnlicher chemischer Natur dennoch verschieden in ihrem Geruche sein können, aber auch er würde a priori keinen Zusammenhang zwischen den zum Theil ihrer Natur nach wohl erforschten und als völlig verschieden befundenen Riechstoffen der eben genannten Pflanzen vermuthen. Und doch ist nicht nur ein solcher Zusammenhang vorhanden, sondern wir haben sogar gelernt, einzelne dieser Gerüche in einander zu verwandeln, so dass wir aus billigen und leicht zugänglichen Riechstoffen sehr viel seltenere und kostbarere herstellen können.

Den Reigen dieser Riechstoffsynthesen, welche zur Grundlage einer grossen und mächtigen Industrie geworden sind, eröffnete die künstliche Darstellung des riechenden Princips der Vanille. Der Duft nach Vanille schien früher auf die Gewächse aus der Familie der Orchideen beschränkt zu sein. Eine unsrer beliebtesten Alpenflanzen, die Männertreu, *Nigritella angustifolia*, welche zu den Orchideen gehört, zeigt diesen Geruch in der ausgeprägtesten Weise. Die allermeisten tropischen Orchideen riechen ausserordentlich stark nach Vanille, und die eigentliche Vanillenpflanze, welche ebenfalls in diese Familie gehört, ist von dem Riechstoff so durchsetzt, dass er häufig in schönen glänzenden Krystallnadeln auf den zu uns als Gewürz importirten Schoten der Pflanze ausgeschieden erscheint. Wir Alle wissen, ein wie kleines Stück einer Vanillenschote ausreicht, um einen grossen Kuchen zu parfümiren. Trotzdem ist der wirkliche Gehalt der Vanille an diesem riechenden Bestandtheil, dem Vanillin, nicht allzu gross und übersteigt nur in den seltensten Fällen die Menge von einem Procent. Es ist überhaupt eine häufige Beobachtung, dass in wohlriechenden Substanzen der eigentliche Riechstoff nur in geringer Menge zugegen ist, dass er aber an Ausgiebigkeit ersetzt, was an Reichlichkeit fehlt. Die Natur geht offenbar sehr sparsam um mit ihren Riechstoffen.

Desto mehr musste es überraschen, als vor nunmehr etwa zwanzig Jahren die beiden Chemiker Tiemann und Haarmann den Nachweis führten, dass im Cambialsafte von im Frühling gefällten Tannen in reichlicher Menge eine Substanz enthalten sei, welche zwar geruchlos war, aber nur einer einfachen Behandlung mit Oxydationsmitteln bedurfte, um glatt in Vanillin überzugehen. Nun begann die Fabrikation des künstlichen Vanillins, aber welche Schwierigkeiten hatten die Erfinder dabei zu überwinden. Bis auf den heutigen Tag fehlt es nicht an Leuten, welche dieses künstliche Vanillin für eine Art von Surrogat, für eine schlechte Imitation der natürlichen Vanille halten und sogar behaupten, beide durch Geruch unterscheiden zu können, obgleich es über allen Zweifel erhaben ist, dass irgend ein Unterschied zwischen dem aus Vanille abgeschiedenen und dem künstlich hergestellten Vanillin nicht existirt. Dafür fehlte es auch nicht an Leuten, welche die Erfindung „eigentlich“ als nichts Neues ansahen. Man hätte, so sagten sie, schon längst gewusst, dass fein zertheiltes Holz, namentlich Sägespähne, mitunter nach Vanille röche. Dass aber von den Sägespähnen noch ein weiter Weg zum krystallisirten reinen Vanillin ist, davon schwiegen diese weisen Leute natürlich.

Uebrigens war die Fabrikation des Vanillins aus dem im Tannensafte enthaltenen Coniferin keine sehr bequeme Sache. Abgesehen davon, dass die Förster keineswegs gerne ihre Tannen im Frühjahr zu fällen pflegen, machte auch die Gewinnung des Cambialsaftes aus den gefällten Bäumen nicht geringe Mühe. Mit grosser Freude wurde daher eine neue Erfindung derselben Forscher begrüsst, welche erlaubte, das Vanillin aus dem Nelkenöl herzustellen. Auch hier war schon seit längerer Zeit bekannt, dass bei verschiedener chemischer Behandlung dieses Oeles mitunter ein Duft nach Vanille auftrat, aber noch war es Niemandem gelungen, Vanillin in fassbarer Menge aus dem Nelkenöl zu gewinnen. Erst auf Grund mühsamer Untersuchungen war man zu der Einsicht gekommen, dass das in dem Nelkenöl enthaltene und den eigenartigen Duft desselben bedingende Eugenol durch gewisse Methoden in eine höchst ähnliche und auch gleich zusammengesetzte Substanz, das Isoeugenol verwandelt werden könne, welche nun ihrerseits durch blosse Oxydation, ganz ebenso wie das Coniferin, in Vanillin übergeht. Nach diesem Verfahren wird heutzutage sämmtliches künstliche Vanillin des Handels hergestellt, obgleich inzwischen auch noch andere Methoden bekannt geworden sind, welche zu dem werthvollen Riechstoffe führen.

Das ist in aller Kürze die Geschichte des Vanillins, eine Geschichte jahrelanger, mühevoller und geistreicher wissenschaftlicher Arbeit. Aber nicht minder bedeutsam sind die Forschungen gewesen, welche uns die Natur anderer natürlicher Riechstoffe erschlossen und damit die Mittel an die Hand gegeben haben, diese Substanzen ebenso wie das Vanillin unabhängig von der Natur künstlich herzustellen.

Nehmen wir z. B. das Heliotropin, den Riechstoff des Heliotrops. Dieser erinnert ein wenig an die Vanille, und auch chemisch ist eine gewisse Beziehung zwischen beiden Substanzen festgestellt worden, auf welche wir hier nicht näher einzugehen brauchen. Nicht lange nach der Herstellung des künstlichen Vanillins wurde festgestellt, dass das Heliotropin sich künstlich durch Oxydation der Piperinsäure, eines Bestandtheiles des Pfeffers, herstellen lasse, und während mehrerer Jahre ist es auch in der That auf diese Weise fabricirt worden. Aber Pfeffer ist theuer und sein Gehalt an Piperinsäure nicht allzu gross, so dass auch hier die Auffindung billigerer Methoden mit der grössten Freude begrüsst werden musste. Nun giebt es in Nord-Amerika einen Baum aus der Familie der Laurineen, *Laurus Sassafras*, dessen Holz und Blätter bei der Destillation das bekannte Sassafras-Oel liefern. Der Haupt- und eigentlich riechende Bestandtheil dieses Oeles ist das Saffrol, eine sehr merkwürdige Substanz, welche lange Zeit aller auf die Ergründung ihrer Natur gerichteten Bestrebungen der Chemiker spottete. Trotzdem gelang es schliesslich, die Zugehörigkeit dieser Substanz im chemischen System festzustellen, und da zeigte es sich denn, dass das Saffrol sich zum Heliotropin verhält genau so wie das Eugenol zum Vanillin. Auch die Ueberführung des Saffrols in

das gleichzusammengesetzte Isosaffrol gelang, und nun stand der Gewinnung von Heliotropin durch Oxydation des Isosaffrols nichts mehr im Wege, wenn auch der Preis des Sassafrasöles ein recht hoher war. Nun stammt aber, wie Jedermann weiss, auch der Kampher von einem Angehörigen der Gattung *Laurus* ab. Bei der Bereitung des Kamphers wird als Nebenproduct eine sehr grosse Menge eines flüssigen Oeles erhalten, für welches man früher keine andere Verwendung hatte, als das Verbrennen zum Zwecke der Gewinnung eines für die Herstellung der Tusche sehr geeigneten feinen Russes. Eine nähere Untersuchung dieses flüssigen Kampheröles zeigte sehr bald, dass es zum grössten Theil aus Saffrol besteht. So gelangten wir in den Besitz unerschöpflicher Mengen von Rohmaterial zur Gewinnung von Heliotropin, und heute entstammt der zarte Duft des Heliotrops, mit dem sich unsre Frauen umgeben, in letzter Linie aus den Kampherbäumen Japans.

Nicht minder merkwürdig ist der Ursprung mancher anderen Riechstoffe. Der Wohlgeruch des blühenden Flieders wird verursacht durch das Terpineol, eine Substanz aus der Familie der Alkohole, welche durch eine ziemlich complicirte Behandlung aus dem Terpentinöl hergestellt werden kann. Der Gehalt der Fliederblume an dieser Substanz ist ein so ausserordentlich geringer, dass früher selbst die geschicktesten Parfümeure daran verzweifelten, diesen Riechstoff aus dem Flieder abzuscheiden. Seit wir aber den neuen Weg zur Herstellung des Terpineols aus dem billigen Terpentinöl kennen gelernt haben, ist gerade der Riechstoff des Flieders einer der billigsten geworden.

Auf dem Gebiete der Farbstoffe hat die chemische Synthese ihre ersten technischen Triumphe gefeiert. Die obigen Darlegungen beweisen, dass sie dabei nicht stehen geblieben ist. Die edelsten Riechstoffe sind heute ein Gegenstand der chemischen Industrie, und schon fehlt es nicht an Zeichen, dass auch noch weitere Kreise werden in die synthetische Thätigkeit der organischen Chemie hineingezogen werden. Immer mehr lichtet sich vor unsren Augen der Schleier, der noch vor Kurzem scheinbar undurchdringlich das chemische Walten der Natur verhüllte.

WITT. [4629]

* * *

Fischende Ratten. Ein Bewohner der Sorlings-(Scilly-)Inseln, der sich nicht erklären konnte, wovon die Schaaren von Ratten, welche diese unfruchtbaren Inseln bevölkern, eigentlich leben, da einige derselben ganz unbewohnt sind und nur dürftige Kräuter, Moose und Farne nähren, grub eines Tages am Ufer in den Dünen und fand dort Nester, in denen auf einem Algenpolster lebende Krabben lagen, denen die Beine dicht am Leibe abgefressen waren, sodass sie nicht entfliehen konnten. In einem Neste lagen 16 Stück, in einem anderen 6, oder auch nur 3 und 4 Stück dieser Beutestücke. Der Beobachter nimmt an, dass die Ratten während der Ebbezeit auf die Jagd ausziehen und ähnlich den Raubwespen das Mittel erfunden haben, lebenden Vorrath eintragen zu können, ohne dass dieser zu entfliehen vermag. *(Revue scientifique* 25. 1. 1896.) [4556]

* * *

Tägliche Schwankungen des Bestandes städtischer Kanalwässer. Wie beträchtlich dieselben sind, ahnen die Wenigsten, und es führt hierfür der Specialist auf dem Gebiete der Untersuchung solcher Gewässer, Professor Dr. Ferd. Fischer in der von ihm herausgegebenen *Zeitschr. f. angew. Chemie*, 1896 S. 158 ein augenfälliges Beispiel an. Derselbe hat im November 1895 an der Mündung der Göttinger Kanalisation Proben zeitweise alle 5 Minuten, zeitweise alle halben oder ganzen Stunden entnommen und dieselben sehr verschieden zusammengesetzt befunden. Hätte nun z. B. in einem dieses Wasser betreffenden Streitfall die eine Partei die Probe Morgens um 7 Uhr, die andere um 11 Uhr genommen und einem Chemiker zur Begutachtung geschickt, so würde dieser an Kaliumpermanganatverbrauch (Milligramm im Liter), Chlor, Salpetrigsäure und an suspendirten Stoffen gefunden haben in Proben I und II:

	Kaliumperm.-Verbr.	Chlor	Salptrg.-Säure	suspend.
I.	13	57	3	9
II.	89	142	44	344

Beide Befunde zusammen zu reimen wäre für Richter und Parteien sicherlich dann eine zu schwierige Aufgabe gewesen, und man hätte wahrscheinlich den Werth der chemischen Gutachten überhaupt angezweifelt. Auch die Probeentnahme durch Gerichtscommissionen schütze da oft nicht vor Irrthümern, selbst wenn zwei Proben an zwei verschiedene Laboratorien geschickt würden; in der Regel werde dazu erst die eine Flasche gefüllt und versiegelt und danach die andere; wenn nun zwischen der Entnahme beider Proben 5 und mehr Minuten verstrichen wären, so könne die Zusammensetzung beider, wie die Beobachtungen am Göttinger Kanalwasser lehrten, schon ziemlich bedeutend abweichen. Noch mehr in die Irre als die fehlerhafte Probeentnahme könne aber eben die Vereinzelung der Analysen leiten. Fischer sagt hierüber: „Die bisher bekannten Analysen städtischer Abwässer entsprechen durchweg Einzelproben, welche wohl allgemein Vormittags oder Mittags genommen wurden, also zu Zeiten, wo die Kanalwässer am stärksten verunreinigt sind. Es ist daher ganz unzulässig, aus der Gesammtmenge des Kanalwassers und den jetzigen Analysen die Mengen der verunreinigenden Stoffe zu berechnen, welche durch die Kanäle abgeführt werden. Da ferner die betreffenden Flusswasseranalysen ebenfalls Tagesproben entsprechen, so ist die Verunreinigung der Flüsse durch städtische Kanalwässer zweifellos viel geringer, als bisher behauptet wurde. Zur Klärung dieser Frage sind daher neue, auch die — wenn auch unbequeme — Nachtzeit umfassende Versuche erforderlich".

O. L. [4617]

* * *

Die ausserordentliche Beständigkeit der Tastwärzchen-Linien an den Fingerspitzen, welche veranlasst hat, dieselben im Orient als Dokumenten- und Pass-Marken zu benutzen (vgl. *Prometheus* Nr. 292), wird durch einen Fingerabdruck illustrirt, welchen Herr Francis Galton in *Nature* (Januar 1896) abbildete. In diesem Abdruck stehen die mittleren Tastwälle einer Daumenspitze senkrecht auf den umgebenden Wällen und diese seltsame Missbildung rührt daher, dass der Inhaber sich vor 30 Jahren die Daumenspitze durch einen nur die Hautbedeckungen treffenden Schnitt vollständig vom Finger lostrennte. Das abgeschnittene Hautstück war auf den Tisch gefallen und Derjenige, welcher den Verband besorgte, legte es in der Hoffnung, dass es wieder anheilen würde, auf die Wunde, wo es wirklich schnell anheilte. Er hatte aber das eirunde Stück breit, statt lang aufgelegt, und darum stehen die inneren Tastlinien trotz der vielfachen Hauterneuerung seit 30 Jahren immer noch senkrecht auf den äusseren Wällen. In unsrer oben erwähnten Mittheilung wurde gesagt, dass der noch jetzt in Uebung befindliche japanische Brauch, amtliche Schrift-

stücke mit Abdrücken der für jede Person beständigen und eigenthümlichen Formen der Tastfiguren an den Fingerspitzen zu versehen, von den Chinesen stamme, wo er bereits in den Gesetzen von Yung-Hwui aus den Jahren 650 bis 655 vor unsrer Zeitrechnung vorgeschrieben sei. Da dies Gesetzbuch heute nicht mehr vorhanden ist, so weist Herr Kumagusu Minakata in London (*Nature* 6. Februar 1896) auf eine Stelle der arabisch geschriebenen „Relation des Voyages" (ins Französische übersetzt von Reinaud, Paris 1845, Seite 42 bis 43) hin, woselbst der Kaufmann Sulaiman (Soliman) der viel in Indien und China während der Mitte des neunten Jahrhunderts gereist war, Folgendes berichtet: „Die Chinesen achten die Justiz in ihren Verträgen und richterlichen Acten. Wenn ein Mann Jemandem eine Summe Geldes leiht, fertigt er darüber einen Schein aus, der Entleiher seinerseits schreibt ebenfalls einen Schein, den er mit zwei zusammengelegten Fingern, dem Zeige- und Mittelfinger, markirt. Man legt alsdann beide Scheine zusammen, faltet sie miteinander und schreibt einige Charaktere über die Trennungslinie hinweg, darauf entfaltet man sie und übergiebt dem Darleiher den Schein, auf welchem der Entleiher seine Schuld anerkennt. Wenn später der Entleiher seine Schuld leugnet, sagt man ihm: ‚Bringe den Schein des Darleihers'. Wenn der Entleiher behauptet, keinen Schein zu haben, wenn er leugnet, einen mit seiner Unterschrift und Marke (marque) versehenen Schein ausgestellt zu haben, oder dass sein Billet verloren sei, sagt man dem Entleiher, der seine Schuld leugnet: ‚Erkläre schriftlich, dass diese Schuld Dich nicht betrifft; wenn aber seinerseits der Gläubiger Das, was Du leugnest, beweisen kann, wirst Du 20 Stockschläge auf den Rücken erhalten und eine Busse von 20000 Kupfermünzen zahlen'." E. K. [4563]

* * *

Erblicher Alkoholismus. Professor Pellmann in Bonn hat eine merkwürdige Untersuchung über die Verheerungen angestellt, welche der erbliche Alkoholismus in einer einzigen Familie angerichtet hat, deren schreckliche Geschichte er mit Unterstützung amtlicher Behörden bis ins Einzelne verfolgt hat. Eine 1740 geborene Frau Namens Ada Jurke, die im Anfange unsres Jahrhunderts ihren Lebenslauf beendete, welcher derjenige einer Säuferin, Diebin und Landstreicherin gewesen war, hinterliess eine Nachkommenschaft, die schliesslich auf 834 Personen anwuchs, von denen der Lebenslauf von 709 amtlich verfolgt werden konnte. Von ihnen waren 106 ausserehelich geboren, 142 Bettler, 64 Almosen-Empfänger, 181 Frauen gaben sich der Prostitution hin und 76 Personen dieser interessanten Familie wurden wegen begangener Verbrechen, 7 davon wegen Mordes, verurtheilt. In 75 Jahren hat diese einzige Familie nach angestellten Berechnungen dem Staate an Unterstützungsgeldern, Gefängnisskosten, Entschädigungssummen u. s. w. einen Betrag gekostet, der auf 5 Millionen Mark geschätzt wird! [4567]

* * *

Eine Episode aus der Geschichte der mechanischen Wärmetheorie. Im Januarheft des in Chicago erscheinenden *Monist* erzählt Professor E. Mach folgende wenig bekannte Geschichte. Eines Tages traf Rob. Mayer in Heidelberg mit Jolly zusammen, der nicht viel von Mayers Ideen hielt, und auf seine Darlegung, dass mechanische Reibung ein genau entsprechendes Aequivalent Wärme erzeuge, bissig erwiderte: Wenn dem so wäre, müsse man sich ja heisses Wasser durch blosses Schütteln verschaffen können. Mayer erwiderte kein Wort darauf und ging davon. Mehrere Wochen später stürzt Mayer bei Jolly, der ihn anfangs gar nicht erkennt, herein und ruft wiederholt: „Es ist so! es ist so!" Jolly fürchtet, da er sich den Ausruf des nun erkannten Freundes nicht erklären kann und seinen ihm gemachten Einwurf völlig vergessen hatte, für den Verstand desselben, bis dieser ihm seinen Ausruf dahin erläutert, dass er sich nunmehr durch den Versuch überzeugt habe, dass Wasser wirklich durch fortgesetzte Bewegung warm werde. Natürlich setzte er bei seinem Hereinplatzen voraus, Jolly müsste ebenso wie er seither beständig an die ihn beschäftigenden Probleme gedacht haben. [4568]

* * *

Licht-Accumulatoren. Der Aufgabe, das Sonnenlicht bei Tage zu sammeln und aufzusparen, um es bei Nacht zu beliebiger Zeit benutzen zu können, ist Charles Henry ernstlich näher getreten. Als Mittel gedachte er die Phosphorescenz gewisser Körper zu benutzen, welche das Tageslicht gewissermaassen aufspeichern, um es in der Dunkelheit und zwar besonders lebhaft bei Erwärmung wieder auszustrahlen. Nun muss er aber (*Comptes rendus* 1896, Nr. 11) eingestehen, dass ein hierauf begründeter Accumulator nur in polaren Regionen von praktischer Bedeutung sein könne, wo die zum Laden benöthigte intensive Kälte nichts koste. O. L. [4619]

BÜCHERSCHAU.

Romocki, S. J. von. *Geschichte der Explosivstoffe.* II. Die rauchschwachen Pulver in ihrer Entwickelung bis zur Gegenwart. Mit viel. Abbildungen. gr. 8°. (XI, 324 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 10 M.

Dem ersten Theil seines vortrefflichen Werkes (s. *Prometheus* VI, S. 704) hat der Verfasser bald den zweiten folgen lassen, der uns von der Erfindung der Schiess(baum)wolle bis in die Gegenwart hinein, also durch die ganze Epoche der grossartigen Erfindungen im Gebiete der Explosivstoffe hindurchführt. Sie ist sowohl für den Sprengstoff-Chemiker, wie für den Ballistiker die fesselndste Zeit in der ganzen Geschichte der Explosivstoffe, so wenige Jahre sie auch umfasst. Nicht hoch wird es zu veranschlagen sein, wenn es dadurch dem Verfasser erleichtert sein mag, sich die Anerkennung für seine Arbeit zu erwerben, es muss vielmehr anerkannt werden, dass die ausserordentliche Fülle des zu bearbeitenden Materials nicht nur ein vollkommenes Beherrschen desselben in theoretischer und praktischer Beziehung, sondern auch eine fleissige, kritische Aussonderung der vielen Spreu, die in der Litteratur der Sprengstoffe unter den Weizen gemengt ist, sowie endlich eine nicht unbedeutende schriftstellerische Begabung für fesselnde Darstellung erfordert. Die hiermit gekennzeichnete Aufgabe hat der Verfasser in vortrefflicher Weise gelöst.

Von den Salpeterpulvern mit vermindertem Schwefelgehalt, zu denen auch das von Krupp eingeführte, vielgenannte braune (chocoladenfarbige) Schiesspulver C/82 gehört, geht er zu den Chlorat-, Ammoniumnitrat- und Pikratpulvern über, behandelt dann die Xyloidine und

in besonders ausführlicher Weise die Schiessbaumwolle von ihrer Erfindung bis zu ihrer Abschaffung in Oesterreich. Auf ihre Besprechung ist mit Recht ein so grosser Werth gelegt worden, weil sie einen Hauptbestandtheil der rauchschwachen Pulver bildet. Die natürliche Fortsetzung hierzu ist dann ein umfangreiches Capitel über die Nitrocellulose von ihrer Wiederaufnahme in England (durch Abel) bis zur Erfindung des Vieille-Pulvers. Mit einem Abschnitt über die Nitrocellulosepulver der Gegenwart schliesst das Buch.

Wir müssen es uns versagen, auf den reichen Inhalt des Buches näher einzugehen, wollen nur noch bemerken, dass Theorie und Praxis zu ihrem Rechte kommen und dass in letzterer Beziehung sowohl die Herstellung der verschiedenen Pulverarten, erläutert durch zahlreiche Abbildungen, als auch die Wirkung derselben in den Waffen eingehende Besprechung gefunden haben. In seiner Schlussbetrachtung sagt der Verfasser: „Was die in einer ferneren Zukunft liegende Entwickelung der heutigen Pulverfabrikation anbetrifft, so dürfte auch diese — wenn nicht in der gesammten Wissenschaft und Technik Umwälzungen eintreten, die sich jeder Voraussicht auf Grund der heute geltenden Annahmen entziehen — mehr in einer in engem Zusammenhange fortschreitenden Weiterbildung des Vorhandenen, als in tief eingreifenden sprungweisen Aenderungen, wie die Entthronung des alten schwarzen Dreigemenges eine war, bestehen." Die höchste nach den heutigen Annahmen der Wissenschaft überhaupt mögliche Energie-Aufspeicherung in explosiblen Ladungen, würde durch ein Gemenge von reinem Sauerstoff- und reinem Wasserstoffgas erreichbar sein, wie bereits Sprengel 1873 nachgewiesen hat (s. *Prometheus* III, S. 210), aber eine solche Mischung wäre als „Schiessstoff" undenkbar, weil sie sich nicht handhaben liesse. Diese unerlässliche Bedingung gestattet nur eine Annäherung, wie die rauchschwachen Pulver sie bezweckt und auch erreicht haben. Die Fortschritte werden vermuthlich in Vorkehrungen zu suchen sein, welche den Energieverlust beim Schiessen innerhalb der Waffe einschränken. J. C. [4597]

* * *

Meissner, G., Ing. *Die Hydraulik und die hydraulischen Motoren.* Ein Handbuch für Ingenieure, Fabrikanten und Konstrukteure. Zum Gebrauche für technische Lehranstalten sowie ganz besonders zum Selbstunterricht. Zweite vollst. neu bearbeitete Auflage von Dr. H. Hederich, Ingenieur u. Lehrer, und Ingen. Nowack. I. Bd.: Die Hydraulik. Zweite vollst. neu bearb. Aufl. v. Dr. H. Hederich. Mit 35 Tafeln; gr. 8° (XIV, 564 S.) Jena, Hermann Costenoble. Preis 24 M.

Der vorliegende I. Band wird vielen Hydrotechnikern sehr willkommen sein; er behandelt in vier Abschnitten die Hydrostatik, Hydrodynamik, Wassermessungen und Wasserbauten. Seinem Zwecke entsprechend, nicht nur für den mit gründlichen Kenntnissen der höheren Mathematik und Mechanik vertrauten akademisch gebildeten Ingenieur, sondern auch, und zwar in erster Linie, für Techniker, Fabrikanten und Industrielle mit mittlerer Vorbildung in diesen Fächern brauchbar zu sein, sind alle mathematischen Entwickelungen in ausführlicher, leicht verständlicher Weise mit den Hülfsmitteln der niederen Mathematik durchgeführt. Für den mit dem Rüstzeug der höheren Mathematik versehenen Akademiker sind besondere Entwickelungen mit Benutzung der Differential- und Integralrechnung zugefügt, welche unbeschadet des Zusammenhanges und der Brauchbarkeit des Ganzen überschlagen werden können.

In dem Hauptabschnitt des Werkes, der Hydrodynamik, hat der Verfasser unter Benutzung der sehr zahlreichen älteren Werke und besonders der neueren, in der grossen Praxis noch wenig bekannten französischen, englischen und amerikanischen Veröffentlichungen in Monographien und Fachzeitschriften in erster Linie die praktischen Versuche über die Bewegungsgesetze des Wassers in Gerinnen und Rohrleitungen, die Bestimmung der Ausflussmengen aus Oeffnungen, der Geschwindigkeiten, Druckverluste, Wassermengen in Wasserleitungen und die Wirkungen bewegter Wassermengen berücksichtigt, zusammengestellt, auf ihre Brauchbarkeit geprüft und Schlüsse für die Praxis gezogen. Eine Anzahl übersichtlicher und sehr brauchbarer Tabellen und Diagramme sind für den Praktiker sehr willkommen.

In dem dritten Abschnitt sind die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Wassermengen und Gefälle offener Wasserläufe behandelt unter besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Verwendung für die Berechnung von Wasserkraftanlagen.

Der letzte Abschnitt, Grundbauten der Wasserwerke, gehört m. E. nicht recht in diesen Band hinein, sondern besser in den angekündigten II. Band „Turbinen und Wasserräder". Der Abschnitt ist etwas zu knapp gehalten und bietet keine genügenden Grundlagen und Beispiele für die Berechnung und Construction solcher Wasserbauten, wie Sperrdämme, Wehre, Futtermauern, Uferdämme. Es dürfte sich empfehlen, im II. Band das hier Fehlende zu ergänzen.

Die zahlreichen Abbildungen sind durchweg übersichtlich und klar.

Im Ganzen ist das Werk für den Praktiker sehr brauchbar und es kann nur bestens empfohlen werden. E. R. [4595]

* * *

Marcuse, Dr. Adolf. *Die atmosphärische Luft.* Eine allgemeine Darstellung ihres Wesens, ihrer Eigenschaften und ihrer Bedeutung. gr. 8°. (76 S.) Berlin, Friedländer & Sohn. Preis 2 M.

Das vorliegende nur 76 Seiten umfassende Buch bringt eine gedrängte Uebersicht über das Wesen und die Eigenschaften der atmosphärischen Luft und zwar unter stetem Hinweis auf ihre Beziehungen zu fast allen Gebieten der Naturwissenschaften und zu dem Menschen. Eine kurze Wiedergabe des Inhalts dürfte hier am Platze sein. Nach einer kurzen Einleitung beschäftigt sich der Verfasser zunächst mit der statistischen Atmosphärologie (Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, optische, elektrische und akustische Eigenschaften der Luft). Das zweite Capitel ist der dynamischen Atmosphärologie gewidmet; behandelt werden hier: Schwankungen des Luftdruckes, der Temperatur und der Feuchtigkeit, sowie die Bewegungen der Luft (Winde und Windgesetze). Das dritte und letzte Capitel behandelt die angewandte Atmosphärologie (Klima und Wetter, Klimatologie, Wetterprognose, maritime, agrarische, aeronautische und medicinische Atmosphärologie).

Wir können das Büchlein, welches vom Smithsonian Institution zu Washington durch eine ehrenvolle Erwähnung ausgezeichnet wurde, allen Freunden der Meteorologie bestens empfehlen. Br. [4609]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 347. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 35. 1896.

Sind die Röntgenstrahlen für das menschliche Auge unmittelbar sichtbar?

Unser Vorschlag in der Rundschau von No. 343, die Röntgenstrahlen dem Auge einer am grauen Staar operirten Person zugänglich zu machen, hat sehr bald seine Ausführung gefunden und zu ganz unerwarteten Ergebnissen geführt. Herr Privatdocent Dr. G. Brandes in Halle a. S. hat sich durch die dort mitgetheilten Untersuchungen von Professor Salvioni über das Fluoresciren der Augentheile und über die Undurchlässigkeit der Krystalllinse des Auges für Röntgenstrahlen veranlasst gesehen, ein junges Mädchen, dessen linke Linse vom Privatdocenten Dr. Braunschweig wegen hochgradiger Kurzsichtigkeit gänzlich entfernt worden war, einer kräftigen, von Professor Dr. Dorn hergestellten Quelle für Röntgenstrahlen (einer an der Basis mit Jodrubidium bedeckten birnförmigen Hittorfschen Röhre) zu nähern. Obwohl die Röhre völlig umhüllt war, meldete das junge Mädchen, sobald der Strom durch dieselbe ging, sofort eine Lichterscheinung in ihrem linken Auge, aber die anfängliche Annahme, dass die Entfernung der Krystalllinse den Strahlen ihren Weg zur Netzhaut frei gemacht hätte, erwies sich als trügerisch, denn bei genauerer Nachprüfung stellte sich heraus, dass einseitig operirte Personen mit dem anderen gesunden Auge dasselbe sahen, wie mit dem linsenlosen, und dass die Lichterscheinung von den Experimentatoren bei genauerem Hinschauen ebenfalls wahrgenommen wurde.

Um sich nun zu überzeugen, ob es wirklich Röntgenstrahlen und nicht vielleicht andere Licht- oder Elektricitätsschwingungen waren, welche den Lichtreiz auf der Netzhaut hervorbrachten, benutzten sie eine für das stärkste elektrische Bogenlicht völlig undurchsichtige Hutschachtel, durch welche sie, das Haupt wie beim Photographiren mit einem Tuche umhüllt, um jedes Nebenlicht auszuschliessen, nach der Quelle der Röntgenstrahlen blickten. Sie sahen dieselben nach wie vor und auch beim Schliessen der Augen durch die Augendeckel, die ja fast durchsichtig dafür sind, in gleicher Stärke. Um nun alle elektrischen Strahlen, welche etwa betheiligt sein könnten, auszuschliessen, wurde eine ca. 1 mm starke grössere Aluminiumplatte zwischen Strahlenquelle und Schachtelboden gebracht, ohne dass die Lichterscheinung im offenen wie im geschlossenen Auge dadurch gestört wurde; daraus geht klar hervor, dass es sich nicht um elektrische Schwingungen handeln kann. Eine stärkere Glasscheibe, welche die Röntgenstrahlen nicht durchlässt, löschte dagegen, wenn sie an die Stelle der

Aluminiumplatte gebracht wurde, jeden Lichtschimmer aus.

Bei der Leichtigkeit, mit welcher die Röntgenstrahlen durch für das gewöhnliche Licht undurchdringliche Häute dringen, liess sich vermuthen, dass sie durch Regenbogen- und Hornhaut gehend und die Krystalllinse nur äusserlich umspülend zur Netzhaut gelangen möchten, um so mehr als die wahrgenommene Lichtempfindung bei allen Beobachtern eine vorwiegend periphere war. Um sich darüber Gewissheit zu verschaffen, construirte sich Dr. Brandes eine Aluminiumbrille mit einer centralen, mindestens die Iris beschattenden Bleiblechauflage, und sah hierdurch die Lichtempfindung nur in so fern verändert, als jetzt die grössere Lichtstärke an der Peripherie noch deutlicher hervortrat. Bei einer ganz mit Blei bedeckten Aluminiumbrille, auf welcher nur eine mittlere, der Pupille entsprechende Stelle von 2 mm Durchmesser frei gelassen war, blieb die Empfindung wenig verändert, wahrscheinlich weil die Bleischeibchen nicht gross genug waren, um alle Röntgenstrahlen von den äusseren Augentheilen abzuhalten. Denn bei Anwendung einer grossen, mit einem kleinen Loche versehenen Bleiplatte, welche Röntgenstrahlen nur durch die Pupille eintreten liess, so dass dieselben nicht anders als durch die Krystalllinse den Augenhintergrund erreichen konnten, wurde keine Lichtempfindung mehr wahrgenommen; es war also ziemlich klar dadurch erwiesen, dass es sich um ausserhalb der Pupille eingedrungene Seitenstrahlen handelte, welche kürzere Strecken des Glaskörpers passiren, während das eigentliche Sehloch für sie durch die Krystalllinse wie mit einem undurchdringlichen Fensterladen verschlossen ist.

Dies sind die Thatsachen, welche Dr. Brandes in einer Anfang Mai der Berliner Akademie vorgelegten Arbeit festgestellt hat. Er glaubt damit noch keineswegs sicher bewiesen zu haben, dass die Röntgenstrahlen die Stäbchen und Zapfen der Netzhaut direct zu erregen im Stande sind, hält es vielmehr für nicht ausgeschlossen, dass sie sich an der Oberfläche der Netzhaut zunächst in Fluorescenzlicht umsetzen, welches dann empfunden wird. Darüber müssen erst weitere Versuche entscheiden. Dr. Brandes ist, wie er mir mittheilte, zunächst damit beschäftigt, die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den Sehpurpur zu untersuchen, da eine Fluorescenz im inneren Auge schwer festzustellen ist.

Noch von einer anderen Seite sind Studien darüber angestellt worden, ob die Röntgenstrahlen vielleicht mit gewissen, angeblich nur für empfindlichere Personen sichtbaren Strahlen identisch sind. Wie ich in meiner Rundschau erwähnte, haben sich bei den durch undurchsichtige Wandungen dringenden, den Körper gleichsam durchleuchtenden Strahlen viele an das Licht erinnert, welches die Sensitiven Reichenbachs aus den Händen und Krystallen ausströmen, Metallplatten durchdringen und das innere Gefüge der Hand sichtbar machen sahen, so dass Reichenbach schon vor vierzig Jahren empfahl, das Odlicht für ärztliche Untersuchungen des Körpers zu benutzen. Bekanntlich versuchte Reichenbach auch, das von Händen, Krystallen, Magnetpolen u. s. w. ausströmende, ihm selbst unsichtbare Licht zum Photographiren anzuwenden, indem er den Licht ausströmenden Körper in der photographischen Dunkelkammer einer empfindlichen Platte entgegenstellte, die mit einem durchbrochenen Muster bedeckt war. Er kam eigens im Winter 1861/62 nach Berlin, um den ungläubigen Professoren unsrer Universität diese photographischen Wirkungen seines unsichtbaren Lichtes zu zeigen und die Versuche gelangen auch, wurden aber von den Sachverständigen in so fern bemängelt, als man verschiedene andere Ursachen für die Schatten der Muster aufzufinden glaubte.

Nunmehr hatte Herr Ludwig Tormin in Düsseldorf schon vor fünf Jahren den Versuch Reichenbachs in der Weise wiederholt, dass er ein in Eisenblech ausgeschnittenes Kreuz auf die empfindliche Platte legte und seine Hand darüber hielt, so dass die von den Fingerspitzen ausgehende Kraft — Herr Tormin ist Magnetopath — die Platte durch den Kreuzausschnitt im Dunkeln erreichte. Er hatte in dieser Weise Bilder des Kreuzes erhalten, die er neuerdings an Herrn Professor Slaby von der Charlottenburger Hochschule sandte, welcher die Bilder in so fern als nicht beweiskräftig bezeichnete, weil die durchschnittene Eisenplatte unmittelbar auf der empfindlichen Platte gelegen hatte und so einen unbeabsichtigten Einfluss auf die Gelatineschicht ausgeübt haben könnte. Herr Tormin hat nun seine Versuche im Beisein des Herrn Professors Crola an der Düsseldorfer Kunstakademie und photographischer Sachverständigen in einwandfreier Weise wiederholt und nunmehr auch, ohne dass die durchbrochene Platte die Gelatineschicht berührte, durch den geschlossenen Holzdeckel der Kassette Bilder des Ausschnittes erhalten, wenn er die Fingerspitzen seiner rechten Hand in 3 bis 4 cm Entfernung 30 bis 45 Minuten über der Kassette hielt, während eine in gleicher Weise vorgerichtete Controllkassette, ohne darüber gehaltene Hand kein Bild ergab. Zugleich zeigte sich, dass die Platte auch in der Umgebung des Kreuzausschnittes etwas, wenn auch weniger geschwärzt war, so dass die Strahlen auch durch die Metallplatte hindurchgegangen zu sein schienen.

Herr Tormin hat von seinen Versuchen in einem kleinen Schriftchen (*Magische Strahlen.* Die Gewinnung photographischer Lichtbilder lediglich durch odisch-magnetische Ausstrahlung des menschlichen Körpers. Düsseldorf. Verlag

von Schmitz & Olbertz. 1896) Nachricht gegeben und demselben zwei Autotypien der so erhaltenen Platten beigefügt. Die Versuche verdienen sorgfältigste Nachprüfung, und Herr Tormin erklärt, dass er sich gern einer Commission von Fachleuten und Männern der Wissenschaft zur Verfügung stellen werde, um dieselben mit allen Vorsichtsmaassregeln zu wiederholen. Sie seien ihm ausnahmslos gelungen, und die Schrift enthält einen Brief von Herrn Professor Slaby, der sich für die Anerkennung besonderer Handstrahlen als Bilderzeuger ausspricht und es für ausgeschlossen erklärt, dabei an gewöhnliche Licht- oder Wärmestrahlen zu denken.

Ernst Krause. [4632]

Die Anwendung künstlicher Kälte zur Kühlung von Schlachthäusern.

Von Professor Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

Mit zehn Abbildungen.

Die wichtigsten Grundlehren der künstlichen Kälteerzeugung und ihre so vielseitige Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Industrie und Technik wurden im *Prometheus* bereits in ausführlichster Weise erörtert.*) Seither sind auf diesem Gebiete so grossartige Fortschritte zu verzeichnen, und es ist insbesondere zum Zwecke der Conservirung von Nahrungsmitteln, hauptsächlich von Fleisch, eine so vielseitige Anwendung der künstlichen Kühlung zu verzeichnen, dass dieser specielle Zweig der Anwendung künstlicher Kälte im Interesse der öffentlichen Hygiene eine besonders eingehende Besprechung verdient.

Die ungeahnten Erfolge, welche die Bierbrauerei und andere, Kälte erfordernde Industrien durch die Einführung der künstlichen Kühlung aufzuweisen hatten, mussten bald dazu führen, diese Kälte-Erzeugungsmethode auch für die Conservirung der dem Verderben leicht unterliegenden Nahrungsmittel, insbesondere von Fleisch und Fischen, für welche bis in die jüngste Zeit fast ausschliesslich die primitive Methode der natürlichen Eiskühlung benutzt worden war, anzuwenden.

Als erste diesbezügliche Versuche sind jene Einrichtungen anzusehen, welche bereits in den siebziger Jahren, zur Zeit des Beginnes der Entwickelung der Kälte-Industrie gemacht wurden, um behufs Ausnützung der ungeheuren Viehbestände Amerikas und Australiens frisches Fleisch nach Europa zu bringen. — Auf der Pariser Ausstellung 1878 war ein solches Fleischtransportschiff, *Frigorifique*, mit einer Aether-Eismaschine ausgestattet, zu sehen; die ersten englischen Fleischtransportdampfer wurden mit den von Bell-Colemann verbesserten Kaltluftmaschinen ausgerüstet, und ähnliche Kaltluftmaschinen System Haslam & Lightfoot waren in der Londoner Health-Exhibition 1884 zur Kühlung von Fleischkammern mit bestem Erfolge vorgeführt. Die erste Anwendung dieser Kühlmethode für ein öffentliches Schlachthaus wurde in Deutschland 1883 im städtischen Schlachthause in Wiesbaden gemacht, und der glänzende Erfolg, den diese Anlage erzielte, veranlasste in Deutschland allein im letzten Jahrzehnte über 100 grössere und kleinere Städte, darunter auch solche mit weniger als 10000 Einwohnern, zur Einführung dieser bedeutungsvollen Neuerung in ihren Schlachthöfen, und meist waren es die Fleischer selbst, welche in richtiger Erkenntniss der Vortheile dieser Einrichtung deren Einführung förderten und gerne an den Kosten derselben participirten. Dass selbstverständlich die ungeheuren Exportschlächtereien Amerikas wie auch die der grösseren deutschen Seestädte von den Vortheilen dieser Einrichtung ausgiebigen Gebrauch machten, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden.

Es sind zwei Methoden der Fleischconservirung durch Kälte zu unterscheiden, je nach der Temperatur, bei der diese Conservirung stattfindet. In relativ trockener Luft von 2 bis 3 Grad über Null lässt sich Fleisch, ohne Schaden zu erleiden, ohne an Geschmackswerth und an Ansehen zu verlieren, leicht 6 bis 8 Wochen aufbewahren, und diese Zeit lässt sich auf mehr als eben so viele Monate ausdehnen, wenn das Fleisch bei Temperaturen von 5 bis 10 Grad unter Null in gefrorenen Zustand versetzt und in diesem erhalten wird.

Für städtische Schlachthof-Kühlanlagen kommt ausschliesslich erstere Methode in Betracht, doch sei erwähnt, dass auch die Wichtigkeit des zweiten Conservirungsverfahrens längst erkannt ist und dieses beispielsweise bei der Fleischversorgung Englands eine hervorragende Rolle spielt. Eine ganze Flotte von Schiffen, die mit Kältemaschinen ausgerüstet sind, schafft grosse Mengen gefrorenen Fleisches aus den viehreichen Ländern Südamerikas, Australiens und Neuseelands nach England. In jenen Vieh ausführenden Ländern werden in den grossen Schlächtereien der Hafenplätze die Thiere, meist Hammel, dann auch Ochsen, in grossen Mengen geschlachtet, in Hälften und Viertel zerlegt, mittelst Kältemaschinen in kurzer Frist in gefrorenen Zustand versetzt, durch die Schiffe weiter transportirt und in den gewaltigen, ebenfalls mit Kältemaschinen versehenen Fleischmagazinen der betreffenden englischen Häfen bis zum Verbrauche gelagert. Circa $3^1/_2$ Millionen gefrorener Hammel im Gewichte von etwa 2 Millionen Centner hat England auf diese Weise im Jahre 1891, ferner auch Ochsenfleisch in sehr erheblichen Mengen eingeführt, theils nur gekühlt von Amerika her, theils gefroren von Australien oder Neuseeland.

*) Siehe *Prometheus* I. Jahrg. (1890) Seite 689 u. ff.

Ausserdem sind in London die bedeutenderen Markthallen durchwegs mit Gefrierräumen ausgerüstet, in welchen Fische und andere Seethiere, Geflügel, Wild und sonstige Lebensmittel beliebig lange gelagert werden können.

Viel wichtiger und erfolgreicher ist die erste in den Schlachthäusern zumeist angewandte Methode der Conservirung und Aufbewahrung des Fleisches bei einer Temperatur von + 2 bis + 3 Grad Celsius in relativ trockener Luft, welche nach Erforderniss durch frische Aussenluft ersetzt wird. — Insbesondere hat diese Methode gegenüber der seit alters her üblichen Conservirung durch directe Lagerung auf Eis nicht zu leugnende sanitäre Vorzüge, da das in künstlich gekühlter Luft aufbewahrte Fleisch stets eine trockene Oberfläche besitzt und niemals jenes schlüpfrige Anfühlen, das von beginnender Zersetzung herrührt, zeigt; der geringe Gewichtsverlust, den das auf solche Weise conservirte Fleisch durch Wasserverdunstung erleidet, kommt zunächst den Consumenten zu Gute, trifft jedoch den Fleischer, welcher dieses Fleisch höher bewerthen kann, auch nicht schwer; dabei behält das Fleisch durch acht Tage und auch noch länger seine normale Farbe, die erst nach langer Conservirungsdauer etwas nachdunkelt, ohne jedoch gänzlich missfarbig und unansehnlich zu werden.

Die grossen Vorzüge, welche die Schlachthof-Kühlhäuser darbieten, machen sich nach zwei Richtungen hin geltend. Zunächst erleichtern sie den Metzgern den Geschäftsbetrieb ganz ausserordentlich, indem sie gestatten, ganz unabhängig von Witterungsverhältnissen eine grössere Menge von Fleisch vorräthig zu halten.

Die Calamitäten, mit welchen die Metzger häufig im Sommer, besonders an heissen, schwülen Tagen, zu kämpfen haben, sind allgemein bekannt. Ein Kühlhaus beseitigt diese Unannehmlichkeiten vollständig, Massenschlachtungen können ohne Bedenken stattfinden und die kostspielige tagelange Fütterung der Thiere fällt fort. Das Kühlhaus bildet eben den Accumulator, welcher die jeweilige Differenz zwischen Lieferung und Verbrauch von Fleisch in zweckmässigster Weise ausgleicht.

In zweiter Linie aber hat auch das consumirende Publikum von den Fleischkühlhäusern entschieden Vortheile. In sanitärer Beziehung ist hervorzuheben, dass es verdorbenes, für den Genuss nachtheiliges Fleisch nicht mehr giebt, und in kulinarischer Hinsicht betonen Sachverständige, dass die Kühlung in hohem Grade verbessernd auf die Qualität des Fleisches einwirke, indem letzteres in den Kühlhäusern einen Reifungsprocess durchmacht, der seine Schmackhaftigkeit und Verdaulichkeit ganz erheblich erhöht.

Was die bauliche Einrichtung der Kühlräume in Schlachthäusern anlangt, so werden dieselben zumeist als zusammenhängende Hallen von entsprechend grosser Grundfläche und in der Höhe von drei Metern angelegt.

Von höchster Wichtigkeit für den ökonomischen Betrieb ist eine vorzügliche Isolirung des Kühlhauses zur Verminderung der Kälteverluste. Man führt deshalb die Umfassungswände circa einen Meter dick mit zwei isolirenden Luftschichten aus, ordnet Doppelthüren und Doppelfenster an, giebt den Deckengewölben eine circa $1/2$ m hohe Torfmullschüttung und sichert den Fussboden durch eine isolirende Schicht von Schlackenbeton, Korksteinen oder dergleichen gegen das Eindringen von Erdwärme. Selbstverständlich müssen auch sämmtliche Rohrleitungen, welche kalte Flüssigkeiten führen, sorgfältigst isolirt werden, und hierfür hat sich die Asphaltisolirung mit stehenden Luftschichten als besonders geeignet erwiesen.

Zuweilen pflegt man bei grösseren Anlagen die Kühlräume für Rinder und Schweine zu trennen, jedenfalls aber ist es empfehlenswerth, einen ganz besonderen Pökelraum anzulegen, da für letzteren eine etwas wärmere und feuchtere Luft gefordert wird.

Nicht unzweckmässig ist die Anordnung eines Vorkühlraumes, in welchem die geschlachteten Thiere in Hälften frei aufgehängt werden können.

Während kleinere Kühlhäuser meist eine einzige ebenerdige Halle erhalten, wird bei grossen Kühlhäusern die Anordnung zweier Geschosse empfehlenswerth, um Anlage- und Betriebskosten zu vermindern. Speciell die letzteren werden natürlich geringer, weil die für Kälteverluste in Betracht kommende — aus Wanddecken und Bodenflächen gebildete — Oberfläche bei mehreren Etagen kleiner wird.

Es ist allgemein üblich, Kühlhallen unter thunlichster Ausnützung des Raumes mit verschliessbaren Zellen oder Kammern zu versehen und diese einzeln gegen einen jährlichen, von der Grösse der Zelle abhängigen Miethspreis an die Metzger zu vergeben.

Als untere Grenze der Zellengrösse darf eine Grundfläche von 3 qm gelten, die weitaus grösste Zahl der Zellen wird mit 4 qm ausgeführt, für Gross-Metzger werden 6 bis 8 qm grosse und noch geräumigere Zellen angeordnet, wobei deren Höhe durchweg meist 2,5 m beträgt. Die Zellen werden lediglich mit Hakengerüsten zum Fleischaufhängen versehen und es darf gerechnet werden, dass per Quadratmeter Grundfläche bequem 4 Centner Fleisch untergebracht werden können.

Den Gängen zwischen den Zellen wird eine Breite von 1,5 bis 1,8 m gegeben. Der Zugang zu den Zellen erfolgt zweckmässig durch Schiebethüren, welche beim Oeffnen die Gänge nicht verschmälern, also den Verkehr nicht hindern. Es ist gebräuchlich, die Zellenwände in Gitterwerk oder Rundeisenstäben zu construiren, auf alle Fälle aber muss Sorge getragen werden,

dass die Luftcirculation nicht gehemmt und die Bildung von Ecken und Winkeln, in denen die Luft stagnirt, vermieden wird.

Ausserordentlich wichtig ist ferner die Rücksichtnahme auf bequemes Reinigen sowohl der Halleneinfassungen, wie auch des Zellenfussbodens.

Von besonderer Wichtigkeit für jede Fleischkühlhalle ist jedoch der Luftkühlapparat, d. i. jene Vorrichtung, welche nicht nur dazu dient, die Luft des Kühlhauses mit den von der Kühlmaschine gekühlten Kälteträgern in möglichst innige Berührung zu bringen und zu erhalten, sondern auch die Luft möglichst zu reinigen und zu trocknen. Im Allgemeinen wird dies dadurch bewirkt, dass durch Ventilatoren oder Exhaustoren, oder auch durch natürliche Luftbewegung die Luft an verschiedenen Stellen des Kühlhauses abgesaugt und mit den in der Kühlmaschine auf sehr niedriger Temperatur gehaltenen Flächen in Berührung gebracht wird, um diese so gekühlte und gereinigte Luft dem Kühlhause wieder an anderer Stelle zuzuführen.

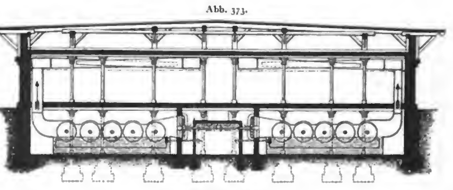
In den ältesten Anlagen der Fleischkühlhallen, wie z. B. in der ersten Wiesbadener Anlage, wurde die Kühlung der Luft in der gleichen einfachen Weise bewirkt, wie dieselbe noch heute in den Kellern der Brauereien ausschliesslich üblich ist.

Diese einfache, bereits beschriebene Methode*) hat den Nachtheil, dass eine regelmässige Lufterneuerung schwer durchführbar ist, dass ferner die in der Luft enthaltene Feuchtigkeit an den Röhrenleitungen als Schneebelag sich ansetzt, welcher beim Abschmelzen in die Kühlhalle abtropft und den Boden befeuchtet.

Diese Methode der Abkühlung wurde für Fleischkühlhallen vollständig verlassen und zunächst von der Linde-Gesellschaft der rotirende Trommel-Kühlapparat angewandt, wie er z.B. im Schlachthause zu Magdeburg, Nürnberg, Chemnitz u. s. w. besteht. Dieses System gestattet, fast beliebig grosse Flächen gekühlten Salzwassers unter Beanspruchung möglichst kleinen Raumes und mit geringem Arbeitsaufwand in innigste Berührung mit der Luft zu bringen. Diese Kühlmethode hat den Vorzug, dass durch die unmittelbare Berührung der mit Luft gekühlten Salzsole erstere nicht nur gekühlt, sondern auch direct durch Waschen gereinigt und von Bacterien und Staub befreit, ihr aber auch die Feuchtigkeit entzogen wird. Als Nachtheile dieser Methode wäre die bedeutende Abnützung der Apparate in Folge der ätzenden Einwirkung des Salzwassers hervorzuheben, ebenso die Verdünnung der Salzlösung.

Die Construction dieses rotirenden Trommelapparates System Linde ist folgende (Abb. 373): Auf horizontalen, parallel hinter einander liegenden Achsen sitzen je eine Reihe runder Blechscheiben derart, dass sie von einander einige Centimeter entfernt sind und auf ihrer unteren Seite in einen mit der kalten Salzlösung gefüllten Behälter eintauchen. Langsam rotirend bedecken sich die Blechscheiben mit einer dünnen Salzlösungsschicht und bilden gewissermassen eine Reihe neben einander liegender schmaler Kanäle, durch welche die Luft hindurch geblasen wird, wobei in bekannter Weise sich der Kühlprocess vollzieht. In der Regel vereinigt man den Salzwasser- und Luftkühler, indem der Verdampfer unter die Scheibensysteme gelegt und eine besondere Salzwasser-Circulationspumpe hierdurch erspart wird. Den Lufttransport vermitteln Schraubenventilatoren, welche grosse Luftmengen mit geringem Arbeitsaufwande bewältigen, deren Anwendung jedoch nur durch die besondere, auf Vermeidung von Luftwiderständen gerichtete Construction dieser Apparate ermöglicht ist.

Abb. 373.



Trommel-Kühlapparat.

Eine zweite ähnliche Methode der Luftkühlung ist der gleichfalls von der Linde-Gesellschaft ausgeführte Verdampfer mit Salzwasser-Berieselung, wie er in den Kühlanlagen zu Hamburg und zu Heidelberg angewandt erscheint. Bei demselben sind die Verdampfer-Spiralen reihenweise in parallelen Vertikalebenen angelegt; über jedem Spiralsystem liegt eine horizontale Vertheilungsrinne für die gekühlte Salzsole. Letztere tritt gleichmässig auf die ganze Länge der Rinne aus, fliesst auf die oberste Spiralenwindung und rieselt dann an den übrigen Windungen herab, wobei sie die ganze Fläche mit einer dünnen Schicht bedeckt; zwischen den so berieselten Spiralen wird die Kühlhausluft hindurch geblasen. Auch in diesem Falle ist der Verdampfer direct als Luftkühler benutzt, und diese Einrichtung

*) Siehe *Prometheus* I. Jahrgang (1890) Seite 713.

bietet die gleichen Vorzüge, aber auch dieselben Nachtheile wie die vorige.

Eine weitere Ausgestaltung haben diese Lindeschen Luftkühl-Einrichtungen durch Construction der Regenapparate erhalten, mittels welcher ein mehrere Meter hoch herabfallender Regen der kalten Salzlösung hergestellt wird, während die abzukühlende Luft durch denselben strömen muss; bei diesem Verfahren ist der Reinigungsprocess ein sehr vollkommener, und diese Apparate sind etwas billiger als die rotirenden Trommelapparate, erfordern jedoch etwas Mehraufwand an Arbeit. Solche Apparate sind in den Anlagen zu Frankfurt a. M. und Barmen in Anwendung.

Einen auf gleichem Princip der Luftkühlung beruhenden Apparat hat auch Osenbrück im Schlachthause zu Bremen zur Anwendung gebracht, und zwar besteht der Apparat aus einem senkrechten Cylinder, der im Innern eine gusseiserne Schnecke enthält, deren Flächen durch regenartig herabfliessende gekühlte Salzlösung bedeckt werden, während die zu kühlende Luft mittelst eines Ventilators darüber geblasen wird.

Bemerkenswerth einfach gestalten sich Luftkühlanlagen, wenn der Verdampfer der Kältemaschine, ein schmiedeeisernes Röhrensystem, in dem die Kälteflüssigkeit, z. B. das Ammoniak, unter Wärmeaufnahme zur Verdampfung gelangt, direct als Luftkühler benutzt wird. Den Fortfall einer Salzlösung, die erst die Kälteübertragung zwischen Ammoniak und Luft zu vermitteln und die Abwesenheit jeder Pumpe, welche die Circulation der Salzlösung zu bewerkstelligen hätte, ist zweifellos ein Vorzug dieses Systems.

Die Ammoniak-Verdampfungsspiralen befinden sich in einem Kanal eingeschlossen, der in dem Kühlraum neben oder über demselben angeordnet ist und durch welchen die Kühlhausluft mittelst Ventilators befördert wird. An den kalten Rohrwandungen erfolgt in bereits geschilderter Weise die Abkühlung, Entfeuchtung und Reinigung der Luft, wobei sich die Rohroberflächen mit einer Schneeschicht überziehen, ein Umstand, welcher allerdings als ein Nachtheil des Systems bezeichnet werden muss.

Da dieser Schneebelag mit zunehmender Stärke den Wärmeaustausch an den Rohrwandungen mehr und mehr beeinträchtigen würde, so ist seine Entfernung von höchster Wichtigkeit, wofür sich als einfachstes Mittel das Abthauen darbietet. Um die Function des Apparates in keiner Weise zu stören, wird nicht das gesammte Röhrensystem auf einmal abgethaut, sondern parthienweise, was keinerlei Schwierigkeit unterliegt, da es aus einzelnen Rohrspiralen besteht, von denen jede für sich ausser Betrieb gesetzt werden kann. Die zum Abthauen erforderliche Wärme liefert in der Regel die Kühlhausluft selbst, eventuell auch die Aussenluft, indessen leiden diese Verfahren an einer gewissen Umständlichkeit und wirken verhältnissmässig langsam. Sicher und schnell hingegen lässt den Zweck das patentirte Lindesche Verfahren erreichen, nach welchem die Wärmeausfuhr nicht von aussen, sondern von innen erfolgt, indem die in der Maschine circulirenden comprimirten warmen Ammoniakdämpfe durch die jeweilig ausgeschaltete Spirale des Luftkühlers geleitet werden, sich condensiren und hierbei ihre latente Wärme zum Schmelzen des Schneebelages abgeben.

Es ist ersichtlich, dass Röhrenapparate stets eine gewisse, wenn auch einfache Bedienung erfordern, indem der Maschinenwärter in gewissen Zeitabschnitten für Entfernung des Schneebelages sorgen muss.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung wird in der Regel für Kühlanlagen auf Schiffen angewandt, doch wurde dieselbe auch für einige mittelgrosse Schlachthaus-Kühlanlagen (Bromberg, Erlangen u. A.) ausgeführt. (Schluss folgt.)

Die Insekten der Steinkohlenzeit.

Von Carus Sterne.

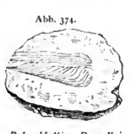
Mit zwölf Abbildungen.

Lange Zeit hat man geglaubt, dass die Insekten schon in den ältesten Zeiten, bis zu denen man ihre leicht zerstörbaren Körperreste verfolgen kann, fast die nämlichen Gestalten und Bildungen dargeboten hätten, wie noch heutzutage, und dass sie nach dieser früh erreichten Vollkommenheitsstufe geringere Wandlungen durchgemacht hätten, als andere Thiere. Man pflegte sie dieserhalb wohl mit einem Volke zu vergleichen, welches auf einer frühen Culturstufe stehen geblieben ist, und sie die „Chinesen der Thierwelt" zu nennen. Diese irrige Anschauung gründete sich vornehmlich darauf, dass man früher nur von flüssigem Bernstein eingeschlossene Insekten kannte, die ja einer nicht sehr alten Erdepoche zugehören, indessen doch, wie ein genaueres Studium derselben gezeigt hat, von den heute lebenden Arten fast durchweg verschieden sind. Im Uebrigen sind unter den in diesem prächtig conservirenden Material erhaltenen Körpern Vertreter so ziemlich aller Ordnungen und Familien der Insektenwelt (mit Ausnahme der grösseren Arten, die sich dem Versinken im flüssigen Harze entziehen konnten) vorhanden, so dass eben jener Anschein entstehen konnte, die Insekten seien schon immer dieselben wie heute gewesen.

Dies änderte sich mit einem Schlage, als man immer mehr Insekten aus den Tagen der Steinkohlenwälder entdeckte, welche von den heute lebenden in viel höherem Grade abweichen, als die der Braunkohlenzeiten. Es war im Jahre 1833 auf der Bonner Naturforscherversammlung, als Victor Audouin die erstgefundene

Spur eines Steinkohlen-Insektes vorzeigen konnte, den Flügelabdruck eines den Netzflüglern ähnlichen Insekts in einer Eisenknolle des Steinkohlenlagers von Coalbrookdale (Shropshire). Im Jahre 1842 überraschte Germar und 1854 Goldenberg die Entomologen mit wichtigen Funden aus den Steinkohlenschichten von Saarbrücken, die sich als so verschieden von heute lebenden Insekten erwiesen, dass man neue Classen für sie schaffen und die alte Classification umstürzen musste. Es folgte dann Entdeckung auf Entdeckung, besonders durch Oswald Heer, Dohrn und van Beneden in Europa, durch Scudder und Andere in Amerika, so dass heute wohl bereits gegen 3000 fossile Insekten-Arten beschrieben sein mögen. Die älteste von allen bisher aufgefundenen Spuren ist ein Flügel aus dem mittleren Silur von Jurques in Calvados (Abb. 374), der nach einer gewissen Aehnlichkeit mit dem einer Schabe (*Blatta*) von Brongniart als *Palaeoblattina Douvillei* beschrieben worden ist, ohne dass dadurch etwas Bestimmteres über die Zugehörigkeit zu den Schaben ausgesagt werden soll. Er ist besonders dadurch interessant, dass er das Vorhandensein eigentlicher Insekten in einer so alten Schicht sicher bekundet, wiewohl man ein derartig hohes und höheres Alter der Insekten ja auch nach dem bereits stark vorwärts geschrittenen Absonderungsgrade der Steinkohlen-Insekten von den ihnen im Ursprunge immerhin verwandt erscheinenden flügellosen Gliederthieren (Tausendfüsslern, Spinnen und Skorpionen) voraussetzen musste. Im Jahre 1884 wurden auf der Insel Gothland und in Schottland auch silurische Skorpione aufgefunden, die aber in etwas jüngeren Schichten lagen, als jener Flügel.

Abb. 374.



Palaeoblattina Douvillei. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Die nächst ältesten Insektenreste wurden in devonischen Schichten Neubraunschweigs entdeckt und von Samuel Scudder beschrieben. Es sind Thiere, die zu den Geradflüglern (*Orthoptera*) und den ihnen als Unterabtheilung zugewiesenen falschen Netzflüglern (*Pseudoneuroptera*, so genannt, weil man sie früher mit den eigentlichen Netzflüglern zusammenwarf) gehört zu haben scheinen, aber diese devonischen Insekten sind meist so schlecht erhalten, dass sie nur wenig bestimmte Schlüsse erlauben. Hervorzuheben ist aber, dass sich unter ihnen ein *Xenoneura antiquorum* getauftes Insekt befindet, welches auf dem Flügel die Spuren eines Tonwerkzeuges, wie unsre männlichen Laubheuschrecken es besitzen, erkennen lässt, so dass man von Liebesständchen solcher ältesten Geiger in der Devonzeit zu sprechen berechtigt ist.

Auch die Steinkohlen-Insekten sind in den meisten Fällen nicht besonders gut erhalten. Diese zerbrechlichen Wesen mussten schon in einen sehr zarten Schlamm gebettet werden, wenn sich deutliche Körperformen scharf abdrücken oder bewahren sollten. Man erkannte an den vorhandenen Stücken im Allgemeinen wohl ihre bedeutende Verschiedenheit von den heute lebenden Insekten und sah, dass sie sich am meisten den schon erwähnten falschen Netzflüglern näherten, aber man konnte trotz der Bemühungen von Scudder und vielen anderen Entomologen nicht zu völlig klaren Anschauungen über die Stellung dieser Thiere gelangen, bis im Jahre 1878 der damalige Ingenieur und jetzige Mitdirector der Steinkohlengruben von Commentry (Allier) Herr Henry Fayol auf die vorzüglich erhaltenen Insekten und ihre Abdrücke im Kohlenkalk dieser Schichten aufmerksam wurde und den ausgezeichneten Entomologen Professor Charles Brongniart in Paris davon in Kenntniss setzte. Es begann damit eine systematische Ausbeutung dieser reichen Fundgruben, welche die werthvollsten Aufschlüsse über die Organisation der Steinkohlen-Insekten lieferten. Da bei der wissenschaftlichen Bearbeitung vorweltlicher Insekten die Flügel-Nervatur eine womöglich noch grössere Rolle spielt, als bei der lebender, so bedurfte es so wohl erhaltener Abdrücke, wie sie hier gefunden wurden, um zu sicheren Schlüssen zu gelangen, und Brongniart hat dann nach mannigfachen vorläufigen Mittheilungen im vorletzten Jahre ein grosses Werk über die Steinkohlen-Insekten von Commentry veröffentlicht*), woraus wir unter Zuhilfenahme anderweitiger Mittheilungen die nachfolgende Uebersicht ziehen konnten.

Als die niedersten der heute lebenden Insekten betrachtet man gewöhnlich die sogenannten Blasenfüsser oder Thysanuren, von denen der niedliche Zuckergast oder das Silberfischchen (*Lepisma saccharina*) als häufiger Gast in unsren Wohnungen den meisten Lesern durch sein zierliches Wesen und schimmerndes Kleid, welche ihn so vortheilhaft von anderen Insektengästen unterscheiden, aufgefallen sein wird. Er zeichnet sich mit allen seinen Verwandten, zu denen unter anderen die Springschwänze der Gletscher und des ewigen Schnees gehören, durch Flügellosigkeit aus, und sie scheinen von jenen ältesten Sechsfüsslern abzustammen, die noch keine Flügel besassen. Trotz der grossen Zerbrechlichkeit dieser kleinen Wesen konnte etwa ein halbes Hundert derselben zu Commentry entdeckt und wegen ihrer allgemeinen Behaarung als Rauhthierchen (*Dasyleptus*) beschrieben werden.

*) Charles Brongniart, *Recherches pour servir à l'histoire des Insectes fossiles des temps primaires.* Mit 37 Foliotafeln.

Alle übrigen Insekten der Steinkohlenschichten schienen sich, da höhere Formen, wie Käfer, Schmetterlinge, Hautflügler und Fliegen noch völlig fehlen, den drei niedern Ordnungen der Netzflügler *(Neuroptera)*, Geradflügler *(Orthoptera)*

Abb. 375.



Gemeine Eintagsfliege *(Ephemera vulgata)* bei ihrer letzten Häutung nebst Larve. Natürliche Grösse. (Nach Brehms Thierleben.)

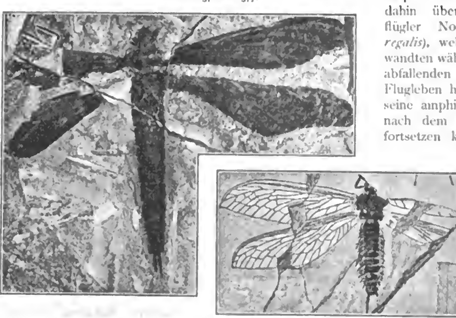
und Gleichflügler *(Homoptera)* anzuschliessen. Man war deshalb früher geneigt, einfach von Urnetzflüglern, Urgeradflüglern und Urgleichflüglern zu sprechen, bis sich herausstellte, dass diese drei Insektengruppen der Steinkohlenzeit unter sich doch noch näher verwandt sind als mit den Angehörigen der drei Ordnungen unsrer Zeit und dass sie vielleicht am nächsten mit den sogenannten falschen Netzflüglern übereinstimmen, zu denen die Termiten, Eintagsfliegen, Perlfliegen und Libellen gehören, die sich durch den Mangel einer eigentlichen Verwandlung von den echten Netzflüglern (Ameisenlöwen, Skorpion- und Florfliegen, Köcherfliegen und Schmetterlingshaften) unterscheiden. Neuerdings werden sie daher zu den Geradflüglern gestellt. Jede Classification hat aber ihr Gewaltsames und Künstliches, und das Wichtigste bleibt, zu erkennen, dass eben diese sogenannten falschen Netzflügler unsrer Tage dem Grundstamme der geflügelten Insekten am nächsten geblieben sind, dass die „Eintagsfliegen“ zu den ältesten Insekten der Welt gehören.

Wenn wir unsre heutigen Eintagsfliegen beobachten, wie sie an einem warmen Sommerabend in ungeheuren Schwärmen den Wasserläufen entschweben, so sehen wir kleine vierflügelige Thiere von 3 bis 4 cm Flügelspannung, die Jahre lang als schwimmende dreischwänzige Larven im Wasser lebten, und dann nur für wenige Stunden sich der neu entfalteten Flügel bedienen, um ihren Hochzeitsflug zu vollführen. Wir beobachten, dass ihre Larven (Abb. 375) nicht, wie diejenigen anderer Insekten und wie die ausgebildeten Thiere, die Athmungsluft durch Oeffnungen (Stigmata) in den Körper mannigfach durchsetzenden Röhren (Tracheen) einziehen, sondern sie besitzen zu beiden Seiten ihrer Hinterleibsringe blattförmige Anhänge oder Quasten, in denen sich die Tracheen baumartig verzweigen und dadurch leichter den Sauerstoff des Wassers einsaugen können, ähnlich wie es bei den äusseren Kiemen niederer Krebse, gewisser Fische und Amphibien der Fall ist. Im Jahre 1848 beschrieb Neuport einen bis dahin übersehenen falschen Netzflügler Nordamerikas *(Pteronarcys regalis)*, welcher diese bei den Verwandten während der letzten Häutung abfallenden Aussentracheen in sein Flugleben hinüber rettet, so dass er seine amphibische Lebensweise auch nach dem Auswachsen der Flügel fortsetzen kann. Damit diese Athmungs-Anhänge in der Luft aber nicht so leicht austrocknen, ist jeder mit einem durchlöcherten Häutchen umkleidet.

Dieselbe dauernde Ausbildung der äusseren Tracheen findet man nun bei gewissen falschen Netzflüglern der Steinkohlenzeit (Abb. 377),

Abb. 376 und 377.





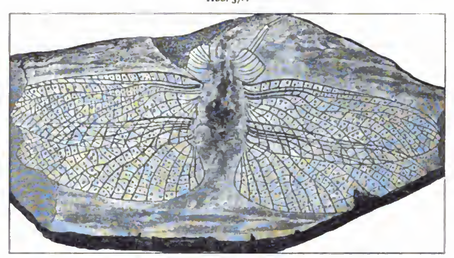
Mischoptera (Woodwardia) nigra Brongn. und *Corydaloides Scudderi* Brongn. (Nach photographischen Aufnahmen.)

die sich meist durch viel beträchtlichere Grösse vor denjenigen unsrer Tage auszeichnen. Während unsre jetzigen Eintagsfliegen höchstens 5 cm Flügelspannung erreichen, finden sich unter denen der Steinkohlenzeit solche von 10, 20, 30, ja selbst von 50 cm, das Flügelgeäder fällt in Folge dessen viel weniger eng aus, und darauf spielt der ihnen von Brongniart beigelegte Name der Grosszeller (Megasecopteriden) an.

Bei diesen Thieren, zu denen die in unsren Abbildungen 376 und 377 wiedergegebenen Arten gehören, bemerkt man noch eine weitere Eigenthümlichkeit, durch welche sie sich von allen heute lebenden Insekten unterscheiden. Die Insekten oder Kerbthiere haben diese ihre Namen bekanntlich davon erhalten, dass ihr Leib durch Quereinschnitte, wie derjenige der Ringelwürmer, Tausendfüssler und Krebse, in viele aufeinander folgende Ringe mit eigenen Nervenknoten und anderen Lebensorganen zerfällt, und zwar sehen wir diese Querringe am deutlichsten beim sogenannten Hinterleibe oder Abdomen, der in der Regel aus 9, bei den ältesten Insekten auch wohl aus 11 Ringen besteht. Zwischen Kopf und Hinterleib sitzt das Bruststück (Thorax), welches ursprünglich aus drei Ringen besteht, von denen jeder ein Fusspaar trägt, die aber bei den späteren Insekten so fest verwachsen sind, dass sie nur ein Stück zu bilden scheinen. Bei den Steinkohlen-Insekten und namentlich auch bei den Ur-Pseudoneuropteren unterscheidet man noch deutlich die Abschnürung des Vorder-, Mittel- und Hinter-Brustringes von einander, ähnlich wie die Steinkohlenspinnen noch die Ringe des Hinterleibes, die bei unsren heutigen Spinnen zu einem einzigen runden und ungegliederten Abdomen verwachsen sind, gesondert zeigen. Bei den meisten jener Ur-Pseudoneuropteren endigt der Hinterleib, wie man bei *Woodwardia* und *Corydaloides* (Abb. 376 und 377) deutlich sieht, in zwei Anhängen, und die Arten der letztgenannten Gattung zeigen deutlich die Tracheenblätter des geflügelten Insektes, die heute (mit Ausnahme von *Pteronarcys*) nur noch den Larven dieser Gruppe verblieben sind. Von den in Rede stehenden Grosszellern hat Brongniart bisher 14 Steinkohlenarten beschrieben, die zu 8 Gattungen gehören und meist, wie die abgebildeten Arten, durch an der Wurzel stark verschmälerte Flügel ausgezeichnet sind.

Eine andere Familie jener Ur-Insekten, welche Brongniart als Ur-Eintagsfliegen (Protephemeriden) im engeren Sinne unterscheidet, enthält Formen, die nur etwa doppelt so gross wie unsre Eintagsfliegen sind und sich von diesen ausser durch kleinere Abweichungen des Flügelgeäders zunächst dadurch unterscheiden, dass das hintere Paar ihrer an der Wurzel nicht verschmälerten Flügel nicht kleiner ist, als das vordere. Dazu tritt aber als merkwürdigste Abweichung bei mehreren hierher gehörigen Arten ein drittes Flügelpaar, welches am Vorder-Brustringe befestigt war und bei keinem vollkommenen Insekt unsrer Zeit erhalten geblieben ist. Nur bei gewissen Termiten-Larven will man die Spur dieses dritten Flügelpaars noch vorgefunden haben. Den Rest dieses dritten (vordersten) Flügelpaars sieht man deutlich bei der in Abbildung 378 dargestellten *Homoioptera Woodwardi* zu beiden Seiten des zerstörten Vorder-Brustringes. Solche dritten Flügelpaare wurden von Brongniart auch bei Angehörigen anderer Familien von Steinkohlen-Insekten nachgewiesen und leiteten ihn zu dem wichtigen Schlusse, dass die Ahnen unsrer geflügelten Insekten sämmtlich ebensoviel Flügel, wie Füsse, nämlich sechs, gehabt haben müssen.

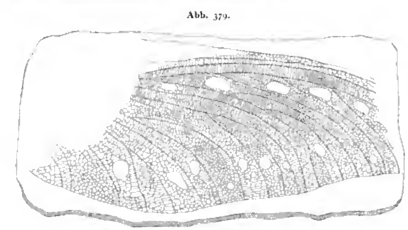
Abb. 378.



Homoioptera Woodwardi Brongn. $^{2}/_{3}$ der natürlichen Grösse. (Nach einem Holzschnitt in *La Nature*.)

Einen derartigen Schluss hatten schon frühere Insektenforscher aus organischen Gleichgewichtssätzen abgeleitet, und man hatte gewisse Seitenanhänge der Vorderbrust bei Fangheuschrecken (*Cheradodis*-Arten), Wanzen (*Tingis*) und Schmetterlingen auf ein umgewandeltes drittes Flügelpaar gedeutet, aber diese Anhänge unsrer lebenden

Abb. 379.

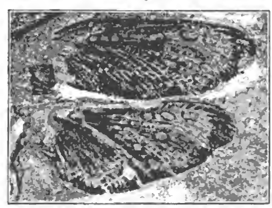


Flügelbruchstück einer Platypteride. ²/₃ der natürlichen Grösse.
(Nach einem Holzschnitt in *La Nature*.)

Insekten zeigen nicht jene Verschmälerung und Abgliederung, wie das dritte Flügelpaar vieler



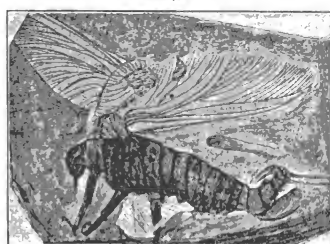
Abb. 380.



Lamproptilia Grand' Euryi Brongn.
²/₃ der natürlichen Grösse.
(Nach einer Photographie.)

Steinkohlen-Insekten. Offenbar hat sich aber dieses dritte Flügelpaar in physikalischer Richtung nicht bewährt, und man kann sich leicht vorstellen, dass durch die gleichmässige Bewegung von sechs Flügeln kein grösserer Nutzeffect erzielt wurde, als durch vier oder zwei entsprechend vergrösserte Flügel, während die Regelung von sechs Flugschaufeln dem Körper eine unnütze Anstrengung auferlegte. Das dritte Flügelpaar ist daher sehr früh vollständig verschwunden, und auch alle bisher gefundenen SteinkohlenInsekten zeigen es daher, wenn noch nicht völlig verschwunden, doch schon in stark reducirten Grössen. Auch bei unsren vierflügeligen Insekten kommt ein solches Verschwinden zweier weiterer Flügel sehr häufig vor; das gesammte Reich der Fliegen zeigt bekanntlich an Stelle des zweiten (eigentlich dritten) Flügelpaares nur die sogenannten Schwingkölbchen, zwei so winzige Rudimente der Hinterflügel, dass man die ganze Ordnung als diejenige der Zweiflügler *(Diptera)* bezeichnet. Noch viel ähnlicher der Erscheinung, die wir bei den Steinkohlen-Insekten finden, ist die Rückbildung des vorderen (also zweiten) Flügelpaars bei den Männchen gewisser Gespenstheuschrecken (Phasmiden), deren Weibchen oft gänzlich flügellos sind. Wir finden hier blattförmige Rudimente des zweiten Flügelpaars, die in ihrer Form ganz auffallend derjenigen der Vorderbrustflügel bei den Steinkohlen-Insekten gleichen. Man kann also schliessen, dass die Insekten einer älteren, der Steinkohlenzeit voraufgegangenen Periode sechs wohl entwickelte Flügel gehabt haben müssen, und dies ist ohne Zweifel das wichtigste Ergebniss, welches Brongniarts Studien an den wohl erhaltenen Insekten von Commentry geliefert haben. Scudder hatte schon früher die Reste von zwei bis drei verschiedenen devonischen Ur-Eintagsfliegen beschrieben, aber dieselben besassen nicht jenen Erhaltungszustand, um bei ihnen das wahrscheinlich ebenfalls vorhanden gewesene vorderste Flügelpaar erkennen zu lassen. Der Hinterleib der Ur-Eintagsfliegen bestand aus neun Ringen und zeigt bei verschiedenen Arten die schon oben erwähnten Seitentracheenblätter, die auf eine sehr feuchte und dunstige Atmosphäre deuten, um sie noch beim fliegenden Insekte in Thätigkeit zu denken.

Abb. 381.



Dictyoneura (Meganeura) Goldenbergi Brongn.
²/₃ der natürlichen Grösse.
(Nach retouchirter photographischer Aufnahme.)

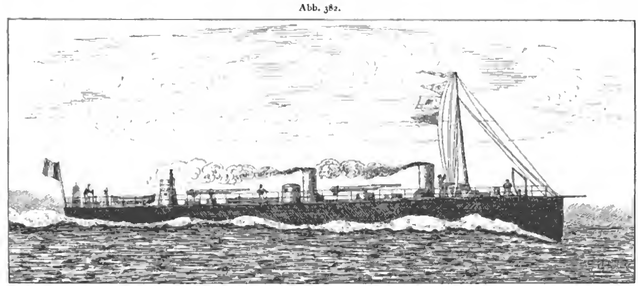
Aus andern den Ur-Eintagsfliegen nahe stehenden Insekten hat Brongniart zwei Familien gebildet, die er als Grossflügler (Platypteriden) und Feinnetzer (Stenodictyopteriden) bezeichnet. Die Platypteriden, zu denen auch die oben abgebildete *Homoioptera* (Abb. 378) gehört, waren, wie ihr Name besagt,

grosse Insekten, deren kleinste Vertreter noch über 9 cm Flügelspannung besassen, während mehrere der grösseren, von denen wir in Abbildung 379 ein Flügelbruchstück mit merkwürdigen grossen Rundlücken im Geäder vorführen, 36 bis 60 cm Flügelspannweite erreichten, also darin die meisten Fledermäuse und viele Vögel übertrafen. Ein verkümmertes erstes Flügelpaar findet sich auch bei ihnen häufig; die beiden grossen Flügelpaare, die an sich gleichmässiger entwickelt waren, als bei unsren Eintagsfliegen und ihren Verwandten, auch in der Aderung bedeutende Abweichungen zeigten, scheinen ehemals vielfach glänzenden Farbenschmuck getragen zu haben, denn selbst die trockenen Flügelüberreste, an denen der dicke Kopf, der in zwei sammtartige Fäden endende Hinterleib und die kurzen Beine gewöhnlich fehlen, lassen noch sehr hübsche und mannigfache Zeichnungen erkennen, wie z. B. *Lamptroptilia Grand' Euryi* (Abb. 380). Bedenkt man, mit welch herrlichen Metallfarben und Zeichnungen die trockenen Flügel vieler Libellen unsrer Tage geschmückt sind, so kann man in dem blumenlosen Steinkohlenwald ein Geschwirr schimmernder Sylphen sich ausmalen, die unsre Schmetterlinge sowohl an Grösse wie an Farbenglanz vielleicht übertrafen, und wie es scheint, manchmal (Abb. 379) mit Reihen durchsichtiger Glasflecken (sogenannten Fenstern) besetzt waren. Nicht weniger als 39 Arten dieser grossen Ur-Netzflügler konnten unterschieden und in 20 Gattungen eingereiht werden, die meisten allerdings nur nach ihrem Flügelgeäder. Eins der wenigen in vollständigerer Erhaltung gefundenen Exemplare mit merkwürdigen Hinterleibs-Anhängen führen wir noch in Abbildung 381 vor.

Die vierte, als Feinnetzer (Stenodictyopteriden) bezeichnete, Familie der falschen Ur-Netzflügler besitzt, wie alle vorher erwähnten in der heutigen Insektenwelt keine Vertreter mehr, scheint aber den Eintagsfliegen verwandt gewesen zu sein. Ihre Angehörigen besassen einen dicken Körper und einen kleinen Kopf. Die Flügelstummel des ersten Brustringes waren grösser als bei den Ur-Eintagsfliegen und Platypteriden, obwohl dieser Ring selbst dem Mittel- und Hinterbrustringe an Stärke nachstand. Die beiden grossen Flügelpaare sind einander in Gestalt und Nervenverlauf ähnlich. Die Nerven strahlen mit geringen Verzweigungen aus, sind aber unter einander durch ein enges Adernetz von äusserster Feinheit und grosser Regelmässigkeit verbunden. Die Füsse sind kurz und stämmig, der Hinterleib sehr breit und lang, wie es scheint, mit ringförmigen Tracheenblättern versehen. Brongniart zählt 25 Arten in sechs Gattungen dieser Familie auf, aber bereits Goldenberg hatte hierher gehörige Arten aus Saarbrücken und Scudder deren amerikanische beschrieben.

(Schluss folgt.)


Abb. 382.


Der Torpedojäger *Forban*.

Der Torpedojäger „Forban", das schnellste Fahrzeug der Welt.

Mit einer Abbildung.

Als vor wenigen Jahren die Firma Schichau in Elbing für die spanische und japanische Regierung Torpedoboote baute, die eine Geschwindigkeit von 26 Knoten die Stunde erreichen sollten, konnte man sich von einer solchen Geschwindigkeitsziffer keinen rechten Begriff machen und hielt das für illusorisch. Inzwischen haben wir uns an aussergewöhnliche Resultate im Bau von Torpedobooten gewöhnt. Vor einiger Zeit berichtete man von dem Torpedobootsjäger *Sokol*, welcher von dem englischen

Constructeur Yarrow für die russische Regierung erbaut wurde und die aussergewöhnliche Geschwindigkeit von 30,285 Knoten die Stunde erreicht hatte. Neuerdings ist dieses Geschwindigkeits-Resultat überholt. Der von dem französischen Constructeur A. Normand in Havre erbaute Torpedojäger *Forban*, Abbildung 382, hat bei seinen Probefahrten, welche bei Cherbourg stattfanden, die höchste überhaupt erreichte Geschwindigkeit, 31,029 Knoten die Stunde, verzeichnen können. Das Fahrzeug, welches für die französische Regierung erbaut wurde, hat eine Länge von 44 m, bei einer Breite von 4,64 m und eine Tiefe von 3,04 m. Seine Wasserverdrängung beträgt bei voller Ausrüstung 136 Tonnen. Zwei Dreifach-Expansions-Maschinen, welche zwei Schrauben treiben, indiciren zusammen 3300 PS. und erhalten ihren Dampf aus zwei Kofferkesseln. Die Geschützbewaffnung besteht aus zwei 3,7 cm Maschinengewehren und zwei Torpedo-Lancirrohren, von denen eins zwischen den beiden Schornsteinen, das andere zwischen den beiden hinteren Decksaufbauten pivotirt ist. Das ganze Fahrzeug ist in acht wasserdichte Abtheilungen getheilt. Der Commandothurm, in welchem auch der vordere Steuerapparat Platz gefunden hat, ist in dem Verdeck versenkt eingebaut und im Gefecht für den Commandanten bestimmt. Der mittlere Aufbau neben dem Schornstein dient als Karten- und Navigationsraum; der hintere als Brücke dienende Aufbau ist Niedergangskappe für den Wohnraum der Offiziere. Ein zweiter Steuerapparat mit davor stehendem Kompass befindet sich auf dem Achterdeck. — Das Fahrzeug ist mit elektrischen Maschinen ausgestattet. Ein Signalmast bildet seine Takelage. B. [4615]

RUNDSCHAU.

Es war bei Gelegenheit einer der glänzendsten wissenschaftlichen Versammlungen der letzten Jahre, dass der Schreiber dieser Zeilen die Bekanntschaft eines würdigen alten Herrn mit schneeweissem Haar machte, der sich als Geologe und Sachverständiger im Bergbaufache eines gewissen Rufes erfreute. Wir hatten uns in das für die Gäste der Versammlung bestimmte Lese- und Schreibzimmer zurückgezogen und waren allmählich in eine anregende Unterhaltung über naturwissenschaftliche Dinge im Allgemeinen und chemische im Besonderen gerathen. Der alte Herr wurde ganz vertraulich und begann schliesslich diejenigen Schubfächer seiner Erfahrung aufzuziehen, in welche er offenbar nur Diejenigen blicken liess, die er einer solchen Auszeichnung für würdig erachtete. Plötzlich holte er aus einer seiner zahlreichen und geräumigen Taschen ein zierliches Büchschen hervor und reichte es mir über den Tisch, indem er mich aufforderte, dasselbe zu öffnen.. Das Büchschen war auffallend schwer, und als ich den Deckel abgeschraubt hatte, begriff ich, weshalb dies so war, denn vor mir lag ein ziemlich grosses Klümpchen gediegenen Goldes von deutlich krystallinischer Structur, so wie sie mitunter beim Goldwaschen gefunden werden und in den meisten grösseren Mineraliensammlungen zu sehen sind. „Sie haben da ein schönes Stückchen gediegen Gold", sagte ich dem alten Herrn, indem ich ihm das Büchschen zurückreichte. „Gewiss", erwiderte er, „aber wissen Sie, was das Merkwürdigste an diesem Golde ist? Ich besitze dasselbe seit achtzehn Jahren und bestimme ganz regelmässig allmonatlich sein Gewicht und notire die gefundene Zahl. Ich habe gefunden, dass dieses Gold an Gewicht fortwährend zunimmt und es ist jetzt schon nahezu doppelt so viel, als es zu der Zeit war, in der es in meinen Besitz gelangte. Sie können mir glauben, alles gediegene Gold wächst fortwährend; wir können der Erde soviel Gold entnehmen, als wir wollen, es wächst immer wieder neues nach!"

Einer meiner Freunde, der der Unterhaltung beigewohnt hatte, blickte mich bei diesen Worten des alten Herrn bedeutungsvoll an. Wir verabschiedeten uns und begaben uns zu einem Vortrage, dem wir beiwohnen wollten. „Schade um den liebenswürdigen alten Herrn", sagte mein Freund zu mir auf dem Wege, „ich hätte ihn gewiss nicht für verrückt gehalten!"

Etwas später traf ich einmal mit einem Bergingenieur zusammen, der sicherlich bei gesundem Verstande war. Ohne so weit zu gehen, wie jener alte Herr, behauptete indessen auch er auf das bestimmteste, dass man jedesmal, wenn man alte, längst als nicht mehr bauwürdig verlassene Goldbergwerke wieder in Betrieb stelle, eine gewisse Menge Gold an Stellen finde, wo es ganz unwahrscheinlich sei, dass die dereinstigen Bergleute es hätten übersehen sollen. Wie mag das edle Metall an diese Stellen gelangt sein?

Das Gold ist in der That ein merkwürdiges Metall. Es fällt mir natürlich nicht ein, die eben citirten Behauptungen von seinem räthselhaften Erscheinen für bewiesen zu halten. Selbst wenn sie es wären, würde immer noch die Möglichkeit einer Täuschung gegeben sein. Aber diesen Behauptungen gegenüber stehen wohlverbürgte Angaben über ein nicht minder räthselhaftes Verschwinden des Goldes. Es ist mit Sicherheit festgestellt, dass im Goldbergbau häufig nicht die ganze Menge des in der Erzförderung enthaltenen und in ihr analytisch nachgewiesenen Goldes thatsächlich in reinem Zustande erhalten wird, ohne dass es gelänge, nachzuweisen, wo der fehlende Antheil hingekommen ist. Man sagt dann, „das Gold habe sich verflüchtigt". Wie kommt das Gold dazu, sich zu verflüchtigen? Im metallischen Zustande ist es so feuerfest, wie irgend eine Substanz nur zu sein vermag. Es schmilzt erst bei den höchsten Temperaturen und wenn es auch, ebenso wie das Platin, schliesslich wird zum Verdampfen gebracht werden können, so kann dasselbe doch sicherlich erst bei Temperaturen eintreten, welche in unsren industriellen Ofenanlagen auch nicht im Entferntesten erreicht werden können. Wie also kann das Gold in den Schmelzöfen der Goldbergwerke verdampfen? Auch die Annahme, die bei weniger edlen Metallen mitunter zutrifft, dass sie nämlich in Form von sehr leichtflüchtigen Verbindungen verdampfen, widerstrebt unsrem Gefühl, denn wir sind gewohnt, das Gold zu denjenigen Elementen zu rechnen, welche bei den auf der Erde herrschenden Verhältnissen eben noch an der Grenze ihrer Verbindungsfähigkeit stehen und bei einigermaassen erhöhter Temperatur in verbundenem Zustande gar nicht mehr existiren können, sondern nur noch in freiem.

Und doch giebt es gewisse Thatsachen, welche uns zur Vorsicht mahnen, wenn wir derartige allgemeine

Principien auf einen concreten Fall anwenden wollen. So wissen wir, dass es ausser dem Golde auch noch andere hochfeuerfeste Substanzen giebt, welche dennoch unter besonderen Verhältnissen bei sehr niederer Temperatur verdampfen können. Das bekannteste Beispiel dieser Art giebt uns die Borsäure. Dieselbe ist, für sich erhitzt, so wenig zum Verdampfen geneigt, dass wir sie als Zusatz zu Gläsern benutzen können, welche bei höchster Weissgluth niedergeschmolzen werden. Und doch verflüchtigt sich diese selbe Borsäure, wenn wir ihre wässerige Lösung kochen, in ganz erheblichen Mengen mit den Wasserdämpfen. Sie ist deshalb auch ein Bestandtheil der in vulkanischen Gegenden aus Erdspalten aufsteigenden Wasserdämpfe und wird z. B. in Toscana aus solchen Dämpfen in grossen Mengen gewonnen. Vielleicht kommt auch dem Golde, welches für sich allein feuerbeständig ist, die Fähigkeit zu, sich mit den Dämpfen anderer Substanzen zu verflüchtigen, ohne eine eigentliche Verbindung mit denselben einzugehen.

Unter den Metallen ist keines in seinen chemischen Eigenschaften dem Golde ähnlicher, als das Platin. Auch ist es gewiss nicht weniger erforscht, als das Gold. Und doch wurde vor wenigen Jahren erst die chemische Welt durch die Entdeckung überrascht, dass dieses ausserordentlich feuerfeste Metall, welches erst bei den höchsten erreichbaren Temperaturen schmilzt, eine ganz seltsame, sehr leichtflüchtige Verbindung mit dem Kohlenoxyd eingeht. Aehnliches wurde auch für Palladium, Nickel und Eisen nachgewiesen. Wer bürgt uns dafür, dass nicht auch das Gold Verbindungen einzugehen vermag, welche, anders geartet, als die gewöhnlich uns vorkommenden, sich bisher unsrer Kenntniss entzogen haben? Ist es nicht möglich, dass solche Verbindungen ebenso wie die eben genannten flüchtig sind und die Verluste veranlassen, welche wiederholt in der Goldgewinnung beobachtet worden sind?

Es giebt übrigens noch eine andere Thatsache, als die eben erwähnten Verluste, welche dafür spricht, dass das Gold unter Umständen sich zu verflüchtigen vermag. Das ist das eigenartige Vorkommen des Goldes auf einzelnen seiner Lagerstätten. Wenn man z. B. die siebenbürgischen Goldwerke besucht, in welchen das Gold im Trachyt vorkommt, so braucht man kein grosser Geologe zu sein, um zu erkennen, dass das Gold sich stets in Spalten findet, welche beim Erstarren des ursprünglich feuerflüssigen Trachytes sich in diesem gebildet haben. In diesen Spalten hat das Gold sich angesetzt, welches offenbar dampfförmig, ähnlich wie die Borsäure in ihrem toscanischen Vorkommen, mit anderen Gasen und Dämpfen aus dem glühenden Inneren der Erde emporgestiegen ist. Noch später sind diese Spalten von wässerigen Flüssigkeiten erfüllt worden und aus ihnen hat sich der Calcit abgeschieden, dessen weissen, den Trachyt durchsetzenden Adern entlang das Gold von den Bergleuten aufgesucht wird.

Das Gold ist in der That eine räthselhafte Substanz. Ist es ein Element oder ist es nur eine Verbindung aus einfacheren Stoffen, welche bisher der Zerlegungskunst der Chemiker gespottet hat? Dass letztere Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, das wird heute kein Chemiker mehr bestreiten wollen. Wenn aber das Gold eine Verbindung ist, dann ist kein Grund vorhanden, weshalb es nicht noch heute aus seinen Bestandtheilen sich bilden sollte, wenn es auch bisher nicht gelungen ist, diesen Bildungsvorgang zu beobachten. Dann aber wäre auch sein Wiedererscheinen an schon abgebauten Lagerstätten nicht mehr unerklärlich, wenn auch freilich das allmählige Wachsen eines unter Verschluss gehaltenen Goldklumpens unter allen Umständen in das Gebiet der Täuschungen zu verweisen wäre.

Durch derartige Betrachtungen wird man unwillkürlich veranlasst, zurückzublicken in eine Zeit, die weit hinter uns liegt und mit vielleicht allzu grosser Sicherheit als ein überwundener Standpunkt betrachtet wird. Ich meine die Zeit der Alchemisten, deren höchstes Ziel und Streben es war, die Mittel und Wege zur künstlichen Darstellung des Goldes aufzufinden. Sicherlich haben Betrug und Selbsttäuschung auf diesem Gebiete ihre üppigsten Blüthen getrieben. Sicher ist es auch, dass in jener Zeit die Kunst, chemisch zu denken und scharf zu prüfen, noch nicht die heutige Vollkommenheit erreicht hatte. Aber ebenso sicher ist es auch, dass die Geschichte der Alchemie einzelne Transmutationen verzeichnet hat, in welchen dem betreffenden Adepten auch nicht der Schein einer betrügerischen oder selbstsüchtigen Absicht zur Last fällt, während gleichzeitig eine höchst sorgfältige Controlle ausgeübt und protokollirt wurde.

So unwahrscheinlich es uns auch heute, nachdem die Chemie sich so glänzend entwickelt und dennoch kein einziges Anzeichen für die Möglichkeit der künstlichen Darstellung des Goldes zu Tage gefördert hat, erscheint, dass die Lösung des alten Problems der Alchemie in absehbarer Zeit gelingen werde, so wenig können wir auf Grund unsrer Kenntnisse über die Natur der chemischen Elemente die Möglichkeit der Lösung dieses Problems bestreiten. Es kann ein Tag kommen, wenn er auch noch in weiter Ferne liegt, an dem nicht nur die Spaltung des Goldes in seine Bestandtheile, sondern auch der Aufbau desselben aus einfacheren Componenten gelingt. Ob dieser Tag für die Menschheit ein glücklicher sein, ob er sie nicht vielmehr in Verwirrung und Unheil stürzen wird, das ist eine Frage nationalökonomischer Natur, welche zu erörtern nicht in meiner Absicht liegt.

Witt. [4630]

* * *

Musikalische Aufführungen gewisser Laub-Heuschrecken und Cikaden. Dr. G. M. Gould beschrieb vor Kurzem in *Science* die Chöre der sogenannten Katydids *(Crytophyllus*-Arten*)* in Nord-Carolina, von denen er trotz des Widerspruchs einiger Entomologen behauptet, dass darin musikalischer Rhythmus und Harmoniegefühl wahrnehmbar seien. Sobald die Sonne in Nord-Carolina untergegangen ist, beginnt ein Orchester von *Katy-did-she-did* — so nennt man, ihre Tonfolge nachahmend, dort diese Laubheuschrecken im Volke — seine Streichmusik. Nach einigen vorbereitenden Strichen, die man dem „Stimmen“ unsrer Orchester vergleichen könnte, beginnt das Concert unisono, ein anderer Chor antwortet und so geht es abwechselnd die ganze Nacht hindurch. An diese Mittheilungen schloss sich eine durch mehrere Nummern der *Science* laufende Discussion, aus der wir Folgendes wiedergeben: Auch Herr A. P. Bostwick hat beobachtet, dass es sich bei den beiden Chören um einen wirklichen antiphonalen Rhythmus handelt. Er hörte denselben oft sehr deutlich mehrere Minuten hindurch, dann brach er mitunter kurz ab oder endete mit unregelmässigen Modulationen. Auch dieser Beobachter glaubt nicht, dass es sich um einen rein mechanischen Einklang der Bewegungen handeln könne, und beruft sich dabei auf das völlig gleichzeitige Aufhören der Töne. Eine Verschiedenheit der Notenhöhe, welche Dr. Gould bemerkt zu haben glaubt, wird von Professor Scudder, der sie nicht bemerken konnte,

bestritten; die verschiedene Entfernung mehrerer auf verschiedene Bäume oder Sträucher vertheilter Chöre könne nach seiner Meinung einen derartigen Eindruck hervorbringen. Schon früher (1891) hat, wie ich in *Nature*, Vol. 44, S. 437 finde, Herr R. T. Lewis in Natal beobachtet, dass, wenn dort die Cikade am heissesten Theil des Tages am lautesten „sang", sie umringt war von einer Schaar anderer Insekten mit schönen, gazeartigen, irisirenden Flügeln, deren Benehmen keinen Zweifel daran liess, dass sie von der Musik angezogen wurden. Die Cikade sass bei ihrem Vortrage gewöhnlich auf dem Stamm eines Baumes mit dem Kopf nach oben und die erwähnten Insekten ordneten sich in kurzer Entfernung von ihrem Kopfe in einem Halbkreise. Bei der einen Aufführung wurde beobachtet, dass sich eines jener sylphenartigen Insekten, welche unsrem Perlauge *(Chrysopa)* glichen und von Herrn Kirby am Britischen Museum als *Nothochrysa gigantea* bestimmt wurden, einmal der Cikade näherte, um sie an ihren Vorderfüssen oder den Antennen zu berühren. Dieses Vorgehen wurde von der Cikade durch einen kräftigen Fussschlag geahndet, ohne dass sie sich weiter in ihrer Musikaufführung stören liess. Die ihre Zuhörerschaft bildenden Netzflügler erwiesen sich als äusserst lebendig und scheu, so dass sie bei dem geringsten Geräusch und der Annäherung des Herrn Lewis davonstoben, doch gelang es ihm, wie gesagt, sowohl die Cikade als einige Exemplare der Netzflügler zu fangen und nach London mitzubringen.

E. K. [4560]

* * *

Eine Augentäuschung, die anscheinend mit der Zöllnerschen *(Prometheus* Nr. 213*)* nahe verwandt ist, entnehmen wir dem *Scientific American* (Abb. 383). Die Kreuzlinien derselben, welche unter verschiedenen Winkeln von den anderen geschnitten werden, erscheinen gekrümmt. Diese Täuschung findet aber nur statt, wenn man die Zeichnung aus der Nähe betrachtet, wobei die Augenachse geringe Bewegungen ausführt; so bald man weit genug zurücktritt, um das Bild mit einem Blick zu überschauen, werden die vorher gegen einander gekrümmten Umrisslinien des Kreuzes völlig parallel.

[4624]

* * *

Abb. 383.

Die Erdmandel *(Arachis hypogaea)*, ein Schmetterlingsblüthler, welcher seine netzgrubigen Früchte in der Erde reift, wächst in allen warmen Ländern Afrikas im dürftigsten Boden und wird dort viel als Nahrungsmittel gebaut, weil die fast mühelose Cultur der Indolenz der Eingeborenen entgegenkommt. Das Wachsthum dieser stickstoffreichen Pflanze liess darauf schliessen, dass es seinen Stickstoff wie Lupinen, Klee und andere Schmetterlingsblüthler mit Hilfe Stickstoff sammelnder Pilze zum grösseren Theile der atmosphärischen Luft entnehmen müsse, aber nach Erikson fehlten dieser Pflanze die knötchenartigen Wurzelverdickungen, in denen die Stickstoff sammelnden Pilze bei anderen Leguminosen schmarotzen. In einer, der Pariser Akademie vorgelegten Arbeit zeigte Henri Lecomte indessen, dass diese Angabe, von der Untersuchung einzelner knöllchenfreier Exemplare herrührend, unzutreffend ist, dass die Erdnuss im Gegentheil zu den erfolgreichsten Stickstoffsammlern gehört und dass ihr Anbau in den warmen Ländern Afrikas und ihre Unterpflügung vor der Samenreife eins der wirksamsten Mittel sein dürfte, um ärmlichen Boden für Kaffeebaum- und Kakaopflanzungen vorzubereiten. Er empfiehlt die Pflanze deshalb auch in den Anpflanzungen selbst zwischen den Stämmen zu cultiviren, um dem Boden die bedeutenden Stickstoffmengen, die ihm jede Fruchternte entzieht, zurückzugewinnen.

E. K. [4547]

* * *

Die Beleuchtung von Strassenbahnwagen durch Acetylengas. In Paris wird seit dem 27. Februar d. J. eine Probe mit der Acetylengasbeleuchtung gemacht, indem ein auf der Strecke Madeleine-Gennevilliers verkehrender Strassenbahnwagen mit einer nach dem System Létang-Serpollet ausgeführten Einrichtung versehen ist. Die beiden Lampen, von denen eine das Wageninnere, die andere das Verdeck beleuchtet, geben Licht genug, dass man bequem auf jedem Platze Zeitung zu lesen vermag. Obwohl sich bei der kurzen Dauer dieser Probe der tägliche Verbrauch an Calciumcarbid noch nicht ermessen lässt, so soll doch bereits zu erkennen sein, dass sich die Kosten dieser Beleuchtungsweise niedriger stellen, als diejenigen einer solchen durch elektrisches Glühlicht oder durch Erdöl (bei letzterer tragen wohl nur die französi-

schen hohen Petroleumzölle die Schuld). Da Gas nicht in Reserve aufgespeichert zu werden braucht und der angewandte Gasdruck 13 cm Wassersäule nicht übersteigt, scheint jede Gefahr einer Explosion oder eines Brandes ausgeschlossen. Gegenüber der bislang angewandten durch Accumulatoren gespeisten elektrischen Beleuchtung wird die nun eingetretene Entlastung von 125 kg, welche die Accumulatoren wogen, aus denen überdies oft Schwefelsäure herausspritzte oder verschüttet wurde, gerühmt.

O. L. [4618]

* * *

Die Brutpflege der Grossfusshühner. Eine Reihe von Vögeln zeigt die interessante Ausnahme, dass sie gar nicht brüten, sondern ebenso wie die meisten Reptile der Sonne oder überhaupt fremder Wärme die Zeitigung ihrer Eier überlassen. Schon die Strausse lassen sich in solchen Strichen, wo es warm genug ist, von der Sonne helfen, indem sie in den Mittagsstunden die Eier verlassen und die Sonne brüten lassen. In der kühleren Tageszeit und des Nachts müssen sie aber mit ihrer Körperwärme nachhelfen, wobei sich Weibchen und Männchen abwechseln. Die auf Neu-Guinea, Australien und den benachbarten Inseln heimischen Grossfusshühner (*Megapodiidae*) oder Wallnister machen es aber ganz wie die Reptilien und brüten gar nicht, wissen aber auf die verschiedenste Weise Ersatz zu schaffen, indem sie ihre ungewöhnlich grossen Eier entweder in Gängen eines schwarzen, in den Sonnenstrahlen sich stark (bis auf 38 bis 40°) erwärmenden vulkanischen Sandes (wie Studer auf der Gazellen-Expedition beobachtete) oder in grosse, mit vegetabilischen Resten gefüllte und zugedeckte Hügelnester legen, wobei durch Gährung wie in einem Mistbeete die zum Ausbrüten erforderliche Wärme erzeugt wird. Interessant ist, wie sie dabei zufällig vorhandene Wärmequellen ausnützen. So sahen die Gebrüder Sarasin unlängst auf Celebes, dass dort vorhandene Grossfusshühner in dem Sande, der die dort zahlreich vorhandenen heissen Quellen umgiebt, Löcher graben, um ihre Eier darin ausbrüten zu lassen. Dr. Lauterbach hat, wie Herr Paul Matschie vom Berliner Museum für Naturkunde berichtet, eine noch merkwürdigere Beobachtung auf Neu-Pommern im Bismarck-Archipel gemacht. Daselbst ist 1870 ein Vulkan entstanden, den die Grossfusshühner als Brutmaschine benützen. Sie graben Löcher in die warme Lava, die bald tiefer, bald flacher angelegt werden, je nachdem sie in geringerer oder grösserer Tiefe den bestimmten Wärmegrad antreffen, der für die Entwickelung der Hühnchen am günstigsten ist. Die Jungen stossen dann, wie Studer 1875 bei *Megapodius Freycinetti* auf Neu-Britannien (dessen Eier im Lavasand ausgebrütet werden) beobachtete, schon im Ei das sogenannte Embryonalgefieder ab und kommen mit dem fertigen Federkleide hervor, so dass sie fast vom Ei fortzufliegen im Stande wären.

E. K. [4552]

* * *

Eckige und abgerollte Gesteinsbruchstücke. Auf die Formen der Gesteinsbruchstücke, welche entfernt von ihrem Muttergestein gefunden werden, hat die Geologie stets grosses Gewicht gelegt als auf ein Beweismittel für deren Transportweise sowie für die Bildungsumstände derjenigen Ablagerungen, an deren Aufbau die Bruchstücke etwa von Neuem betheiligt sind. Abgerundete Formen gehen aus eckigen bei manchen Gesteinen schon durch Verwitterung oder Absonderung hervor, aber zumeist ist ihr Grund in der Abreibung beim Transport durch bewegtes Wasser zu erblicken. Diesen Lehrsatz haben Manche, und insbesondere gern die Vertreter der in der Neuzeit beliebten Glacialtheorien umgedreht und behauptet, dass alles vom Wasser transportirte starre Gesteinsmaterial abgerundet sein müsse und eckige Bruchstücke, abgesehen von den auf neuer Lagerstätte etwa entstandenen Spaltstücken, nicht von strömendem Wasser, sondern von Inlandseis (Gletschern) transportirt wären. In dieser Rücksicht erscheinen nun die Ergebnisse der im August 1893 im Golf von Biscaya ausgeführten Lothungen interessant, welche, wie in *Comptes rendus* 1896, Nr. 12 berichtet wird, in 120 bis 90 km Entfernung von der Küste (des Landes) der Gascogne und der Cantabrischen Bergkette zahlreiche Gesteinsstücke von 12 cm bis weniger als 1,5 cm Durchmesser zu Tage gefördert haben, die sedimentären und anderen Gesteinen genannter Bergkette und der Pyrenäen entsprechen. Von diesen waren nun die meisten eckig und nicht abgerollt, und zwar waren gerade die grösseren Bruchstücke vorzugsweise eckig.

O. L. [4621]

* * *

Gehirn und Rückenmark. Auf der letzten Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft hielt Professor Ranke aus München einen Vortrag über das Verhältniss des Gehirns zum Rückenmark, der nun im Correspondenzblatt der Gesellschaft im Abdruck erschienen ist, woraus wir das Folgende entnehmen. Bekanntlich besitzt der Mensch durchaus nicht von allen Thieren das schwerste Gehirn; Elephant und Walfisch haben schwerere Gehirne, doch erklärt sich Dies leicht durch ihren soviel grösseren Körper, dessen Muskelbeherrschung schon allein grössere Centralorgane bedingt. Aber auch im Verhältniss zum Körpergewicht besitzt der Mensch nicht das schwerste Gehirn; in dieser Beziehung wird er vielmehr von einigen Singvögeln, kleinen Affen und dem Maulwurf geschlagen, die verhältnissmässig schwerere Gehirne besitzen. Dagegen ist das menschliche Gehirn nach Ranke im Verhältniss zum Gewicht des Rückenmarkstranges viel schwerer als bei jedem anderen Wirbelthier, und darin würde also ein greifbarer Unterschied liegen, der den Menschen von allen anderen thierischen Formen unterscheidet, ein Problem, das den Systematikern sowohl wie den Anatomen schon manche Sorge bereitet hat.

[4564]

* * *

Die Ahnenreihe des Pferdes, die schon immer das Paradepferd der Abstammungslehre bildete, weil man sie paläontologisch mit grösster Sicherheit verfolgen kann, ist nunmehr noch weiter vervollständigt worden. In einer unlängst (*Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* December 23. 1895) veröffentlichten Arbeit über die Unpaarhufer (Perissodaktylen) der White River-Schichten (die zum Oligocän und untern Miocän gehören) melden die Herren Osborn und Wortman die Entdeckung einer so vollständigen Reihe von Uebergangsformen zwischen *Mesohippus Bairdi* und *Anchitherium praestans*, dass eine genaue Auseinanderhaltung von Gattungs- und Artnamen unmöglich wird. Die beiden Endglieder bilden mit den Zwischenformen eine enggeschlossene phylogenetische Reihe von Thieren, die sich langsam specialisiren und ununterbrochen an Grösse zunehmen. „So weit wir sehen können, fehlt nicht ein einziger Charakter in der Formenkette“, setzen die Verfasser hinzu.

E. K. [4554]

BÜCHERSCHAU.

Slatin Pascha, Rudolph. *Feuer und Schwert im Sudan.* Meine Kämpfe mit den Derwischen, meine Gefangenschaft und Flucht. 1879—1895. Deutsche Originalausgabe. Mit einem Porträt in Heliogravüre, 19 Abbildgn. v. Talbot Kelly, 1 Karte u. 1 Plan. 2. Aufl. gr. 8°. (XII, 596.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis 9 M.

Das vorliegende Werk ist sicher, in den weitesten Kreisen grosses Interesse zu erwecken. Sehr verschieden von den gewöhnlichen Schilderungen der Afrikareisenden, von denen wir leider nur zu viele haben und die darauf hinauslaufen, uns zu beschreiben, wie viele Träger und wie viele Lasten sie verwandten, was uns gleichgültig, und wie sie die betreffenden Träger gelegentlich rücksichtslos durchprügelten, was uns widerwärtig ist, schildert das vorliegende grosse Buch die Gefangenschaft und die Erlebnisse des berühmten Verfassers bei dem Mahdi. Da der Aufenthalt des Verfassers im Sudan sich über elf Jahre erstreckte und derselbe, wenn auch streng bewacht, dennoch Gelegenheit hatte, sich ziemlich frei in dem Lande des centralafrikanischen Propheten umzusehen und auch diesen selbst auf das genaueste kennen zu lernen, so dürfte Slatin's Werk die umfassendste und zuverlässigste Schilderung von den Zuständen und Vorgängen im Reiche des Mahdi sein, die wir besitzen oder je erhalten werden. Ausserordentlich spannend ist das Capitel über Slatin's abenteuerliche Flucht und Rettung, mit welchem das Buch abschliesst. Das Werk ist verschwenderisch ausgestattet und sehr gut illustrirt. Zwar sind die Abbildungen nicht sehr zahlreich, dafür ist aber jede einzelne derselben ein kleines Kunstwerk. Mit vollem Recht hat die Verlagsbuchhandlung die Form besonderer Tafeln für diese Abbildungen gewählt. Druck und Papier sind ausgezeichnet und es ist wohl nur mit Rücksicht auf die zu erwartende grosse Verbreitung des Werkes geschehen, dass die Verlagshandlung den Preis so niedrig bemessen hat. Wir begrüssen das Erscheinen dieses Werkes mit aufrichtiger Freude und hoffen, dass es recht zahlreiche Leser finde und damit dem Verfasser diejenige Bewunderung für seinen Heldenmuth und seine Ausdauer, so wie die Theilnahme für seine Leiden erwerbe, die derselbe unzweifelhaft verdient. WITT. [4586]

* * *

Sokolów, N. A., Landesgeologe. *Die Dünen.* Bildung, Entwickelung und innerer Bau. Deutsche, vom Verfasser ergänzte Ausgabe von Andreas Arzruni. Mit 15 Textfig. u. 1 lith. Tafel. gr. 8°. (X, 298 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 8 M.

Dieses bereits im Jahre 1884 in russischer Sprache erschienene Werk ist im westlichen Europa völlig unbekannt geblieben. Es war deshalb eine dankenswerthe Aufgabe des Uebersetzers, dasselbe dem deutschen Publikum zugänglich zu machen, um so mehr, als die in demselben niedergelegten Forschungen zum grössten Theile von fundamentaler Bedeutung sind und die Art und Weise der Darstellung eine durchaus klare und verständliche ist. Der Verfasser geht zunächst aus von den Dünenbildungen an der finnischen Ostseeküste, deren Studium ihn geraume Zeit beschäftigt hat, und die Schlussfolgerungen, die er aus seinen dortigen Beobachtungen zieht, sind massgebend für eine grosse Reihe anderer Dünengebiete. Ausserdem aber hat er, zum Theil auf Grund eigener Studien, zum Theil unter sorgsamer Benutzung der ausgedehnten, in zahlreichen Einzelwerken zerstreuten Litteratur, ein Bild von dem Auftreten des Dünenphänomens in seinen verschiedensten Formen und in den wichtigsten Dünengebieten gegeben. Wenn der Verfasser in der Einleitung von der in dieser Zeitschrift, Band V, Seite 102—108 erschienenen Arbeit des Referenten über die Wanderdünen Hinterpommerns sagt, dass sie lediglich eine Wiederholung dessen sei, was er bereits vor zehn Jahren über die finnischen Dünen geschrieben hätte, so könnte dieser Ausdruck zu Missverständnissen führen, denen ich durch den Hinweis auf die eigene Bemerkung des Verfassers vorbeugen kann, dass die Bekanntschaft mit seinem Werke die Grenze des russischen Reiches nicht überschritten hat; für den Ausdruck „Wiederholung“ wäre also die Bezeichnung „Bestätigung“ richtiger gewesen. K. KEILHACK. [4574]

* * *

Pogio, M. A. *Korea.* Aus dem Russ. übersetzt von St. Ritter von Ursyn-Pruszyński. Mit einer Karte von Korea. gr. 8°. (VIII, 248 S.) Wien, Wilhelm Braumüller. Preis 4 M.

Das vorliegende Werk wird namentlich jetzt auf ein erhebliches Interesse rechnen können, nachdem Korea als Streitobject zwischen China und Japan in den Vordergrund des Interesses getreten ist. Die Schilderung, welche der Verfasser uns entwirft, erstreckt sich über die verschiedensten Gebiete. Nachdem zunächst die Geographie Koreas besprochen und durch Beigabe einer sehr guten Karte erläutert ist, geht der Verfasser über zu der Schilderung der politischen Einrichtungen, der Sitten und Gebräuche, des Handels und der Gewerbethätigkeit der Koreaner. Wenn wir es auch hier nicht mit einem originellen Volke zu thun haben, welches aus sich selbst schaffend auf eine gewisse Höhe der Cultur gekommen ist, so ist es doch nicht uninteressant, zu erfahren, wie weit der Volkscharakter der Koreaner sich dem schwer auf ihnen lastenden chinesischen Einflusse angepasst hat. Liebhaber geographischer und etnographischer Studien werden in dem Werk mancherlei Anregendes und Interessantes finden, zumal da dasselbe in einem angenehm lesbaren Stile abgefasst und nichts weniger als weitläufig geschrieben ist. S. [4584]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hahn, Dr. F. G., Prof. *Topographischer Führer durch das nordwestliche Deutschland.* Ein Wanderbuch für Freunde der Heimats- und der Landeskunde. Mit Routenkarten. 8°. (XII. 322 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 4 M.

Bley, Franz. *Die Flora des Brockens* gemalt und beschrieben. Nebst einer naturhistorischen und geschichtlichen Skizze des Brockengebietes. Mit 9 chromolithogr. Taf. 8°. (46 S.) Berlin, Gebrüder Bornträger. Preis gebunden 3 M.

von Lommel, Dr. E., o. Prof. *Lehrbuch der Experimentalphysik.* Mit 430 Figuren im Text u. 1 Spektraltaf. 3. Aufl. gr. 8°. (XI. 556 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth (Arthur Meiner). Preis 6,40 M.

Guillaume, Dr. Ch.-Ed. *Les rayons X* et la photographie à travers les corps opaques. 2ième édit. 8°. (VIII. 144 S.) Paris, Gauthier-Villars & fils. Preis 3 Frcs.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 348. Jahrg. VII. 36. 1896.

Die Insekten der Steinkohlenzeit.

Von Carus Sterne.

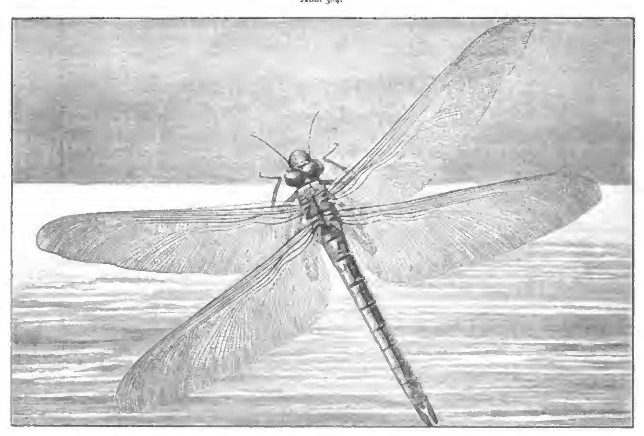
(Schluss von Seite 555.)

Die unsre Fluss- und Seeufer belebenden **Libellen** traten bereits in der Jurazeit mit den heutigen ähnlichen Formen auf, die ihre Abdrücke in den Solenhofer Schiefern zurückgelassen haben. Mit mehr Recht als die Menschen, bei denen es ehemals üblich war, können diese Thiere auf Riesengeschlechter von Ahnen zurückblicken, denn manche **Ur-Libellen** (**Protodonaten**) der Steinkohlenzeit zeichneten sich durch für ihr Geschlecht beträchtliche Grössen aus, und eine nach dem Generaldirector der Steinkohlengruben von Commentry, Herrn **Mony**, benannte Art, welche wir stark verkleinert in Abbildung 384 wiedergeben, mass nicht weniger als 70 cm Flügelweite, eine Ausdehnung, wie sie kein heute lebendes Insekt erreicht, obwohl es in den warmen Ländern einige sehr grosse Tagfalter, Eulen und Spinner giebt. Andere Arten, wie z. B. eine nach Baron **de Selys-Longchamps** in Lüttich, dem besten Kenner der lebenden Libellen, getaufte Art, übertrafen mit 20—30 cm Flügelspannung immer noch unsre grössten Schmetterlinge und Libellen, so dass man schon daraus ihre frühe Herrschaftsperiode erkennt. Diese Arten besassen einen dicken Kopf mit enormen Kieferzangen, die auf dem inneren Rande mit den scharfen Zähnen ausgerüstet waren, welche der Familie den Namen (*Odonata* die Gezähnten) gaben und ihre Raubthier-Natur verrathen. Die Augen sind gross und rund hervorspringend, das Vorderbruststück sehr kurz, wie bei den heutigen Libellen, die Mittel- und Hinterbrustringe einander gleich und wohl von einander gesondert, ein schon erwähnter Allgemein-Charakter der ältesten Insekten, den man bei den heutigen Libellen nicht mehr vorfindet. Die Beine sind lang, kräftig, gefurcht und mit starren Haaren besetzt, Schenkel und Unterbein an jedem Beinpaare gleich lang, am längsten an den Hinterbeinen. Die Flügel, welche 5—6 mal so lang wie breit sind, bieten in ihrer Aderung grosse Aehnlichkeit mit denjenigen unsrer heutigen Libellen. Von der abgebildeten Art, dem riesigsten aller bekannten Insekten, hat sich übrigens nur ein Bruststück mit den Flügeln erhalten und der Körper musste nach der schon erwähnten, kaum halb so grossen *Meganeura Selysii*, deren Körper sich vollständig erhalten hat, ergänzt werden. Im Jahre 1882 hatte Professor **Brongniart** aus dem Kohlenkalk von Commentry einen 28 cm langen Insektenleib beschrieben, den er eben dieser ungewöhnlichen Länge wegen für denjenigen einer Stab- oder Gespenstheuschrecke hielt und *Titanophasma*

Fayoli nach dem damaligen Ingenieur der Gruben taufte. Er gehörte einem solchen nunmehr sicherer als Ur-Libelle erkannten Thiere an. Man versetzt sich träumend gern an das Ufer eines jener Steinkohlensümpfe, über welchen, lange bevor es Vögel oder Fledermäuse gab, vogelgrosse Libellen und Eintagsfliegen inmitten Schaaren kleinerer Arten, die ihnen zur Beute dienten, durch die Lüfte schwirrten und ihre bunten irisirenden Flügel, wenn sie sich einen Augenblick auf dem Ufergebüsch niederliessen, in dem matten, gedämpften Schein der damals



Abb. 384.



Meganeura Monyi Brongniart. In weniger als 1/4 der natürlichen Grösse restaurirt. (Nach *La Nature.*)

wohl noch bedeutend grösseren Sonne glänzen liessen. Aus dem bunten Reigen dieser Steinkohlenlibellen sind noch manche andere Arten schon früher von Geinitz, Scudder und Brongniart beschrieben worden. Man wird kaum irre gehen, wenn man in ihrer Sippschaft die Tyrannen des Luftreichs jener Tage sucht; die Grösse dieser Raubinsekten erscheint als ein Ergebniss ihrer Alleinherrschaft und des Mangels an Mitbewerbung durch fliegende Räuber anderer Classen.

Neben die Ur-Libellen stellen sich als Mitglieder derselben Unterabtheilung *(Pseudoneuroptera)*, in die man alle oben beschriebenen Steinkohlen-Insekten zu setzen versucht ist, die Ur-Frühlingsfliegen *(Protoperlidae)*, unter denen sich wiederum für ihre Sippschaft sehr ansehnliche Arten bis zu 13 cm Flügelspannung erkennen liessen. Da sie aber schon damals, wie auch noch heute sehr ätherische und zerbrechliche Wesen waren, so haben sich nur sehr wenige Stücke mit genügender Vollständigkeit erhalten. Alle diese bis hierher erwähnten fliegenden Steinkohlen-Insekten: Ur-Eintagsfliegen und ihre näheren Verwandten, Ur-Libellen und Ur-Frühlingsfliegen gehörten zu den Insekten mit unvollkommener Verwandlung, deren Larven, wie noch heute, im Wasser lebten und zum Theil durch Blatt-Tracheen athmeten.

Wir kommen nunmehr in unsrer Betrachtung zu den Geradflüglern (Orthopteren) im engeren Sinne (denen die falschen Netzflügler allerdings nahe verwandt sind und als Unterclasse beigeordnet werden), die heute durch zahlreiche Formen von Schaben und Kakerlaken, Ohrwürmern, Heuschrecken, Maulwurfsgrillen, Gebets- und Gespenstheuschrecken, wandelnde Stäbe und wandelnde Blätter vertreten sind. Man theilt sie nach ihrer bevorzugten Bewegungsart kurz in Laufende *(Cursoria)*, wozu Schaben und Ohrwürmer gehören, Schreitende *(Gressoria)*, wozu die Raub- und Gespenstheuschrecken zählen,

und Springende *(Saltatoria)*, die an den verdickten Hinterschenkeln kenntlich sind und zu denen Laubheuschrecken, Feldheuschrecken und Maulwurfsgrillen gehören.

Von den Schaben (Blattiden) wurde bereits oben eine devonische muthmasslich hierher gehörige Art erwähnt, aber die Steinkohlenschaben von Commentry sind viel besser erhalten, als alle früher beschriebenen, und liessen leicht erkennen, dass sie wesentlich anders organisirt waren, wie ihre heutigen Nachkommen. Die Weibchen der letzteren legen bekanntlich ihre Eier in harten Kapseln zu 30—50 Eiern eingeschlossen ab und bedürfen daher keiner eigentlichen Legeröhre, wie sie viele Geradflügler und andere Insekten, welche ihre Eier einzeln in die Erde, in Pflanzentheile und lebende Thierleiber befördern müssen, besitzen. Dagegen lassen die Weibchen der Steinkohlenschaben eine lange Legeröhre — oft so lang wie der ganze Hinterleib — erkennen, und wir sehen daraus, dass sie ihre Eier einzeln dem Erdboden, den Rissen der Baumrinde u. s. w. anvertraut haben. Die heutigen Schaben haben sich also in diesen, wie wahrscheinlich auch in vielen anderen Punkten ihrer Lebensweise und Organisation von den früheren stark verändert. Die Zahl der zu Commentry gefundenen Arten ist sehr gross, und von anderen Fundstellen hatte bereits Scudder eine beträchtliche Artenzahl beschrieben und 15 Gattungen dafür aufgestellt.

Die Familie der Ur-Gespenstheuschrecken (Protophasmiden) beschränkt sich vor der Hand auf wenige Gattungen, von denen 4 in Commentry gefunden wurden. Ihre zahlreichen Arten bieten sehr lehrreiche Abweichungen von den lebenden Arten dar. Mit Ausnahme der „wandelnden Blätter“ (*Phyllium*-Arten), die durch ihren abgeplatteten grünlichen Körper sowohl, wie durch ihre blattartig verbreiterten Beine und täuschend blattähnlichen Flügel den Pflanzenblättern gleichen, von denen sie sich nähren, besitzen unsre Phasmiden meist stabartig starre, handlang und darüber gestreckte Körper, die einem auf sechs hohen Beinen wandelnden glatten oder dornigen Zweige gleichen und entweder gar keine Flügel besitzen (bei den Gattungen *Bacillus* und *Bacterium*), oder doch nur die Hinterflügel (namentlich bei den Männchen) einigermaassen entwickelt zeigen, während die Vorderflügel (d. h. die Flügel des Mittelbrustringes), wo sie überhaupt vorhanden sind, stets in ähnlicher Verkümmerung zu einer blossen Schuppe erscheinen, wie die Vorderbrustflügel der Steinkohlen-Insekten im Allgemeinen. Auch das hinterste Paar ist häufig kaum genügend entwickelt, um den massigen, oft 30 cm Länge erreichenden Körper in die Lüfte zu erheben. Sie erinnern dann an die lediglich symbolischen Flügelchen, mit denen die alten Künstler ihre Flügelschlangen und Amoretten darstellten, und bei den eigentlichen Stabheuschrecken, von denen mehrere Arten in Südeuropa vorkommen, sind wie gesagt beide Flügelpaare gänzlich verschwunden. Ein Witzling könnte über die Natur spotten, die manchen Gespenstheuschrecken solche unzulänglichen Flügel wachsen liess, aber die Ur-Phasmiden des Steinkohlenwaldes lehren uns, dass jene Miniaturflügel nur verkleinerte Reste, gleichsam Erinnerungen an zwei bei den Ahnen wohl entwickelte Flügelpaare sind, die der zweite und dritte Brustring trug, während das erste Flügelpaar der früher erwähnten Insekten bei ihnen bereits völlig verschwunden war. Diese grossen Flügel der Ur-Phasmiden waren vielfach mit breiten Streifen und durchsichtigen Flecken verziert und zeigten auch in der Aderung mannigfache Abweichungen. Als Beispiel mag *Protophasma Dumasii* (Abb. 385) dienen, welche Art Brongniart seinem Oheim, dem berühmten Chemiker Dumas, gewidmet hat. Das Exemplar ist unvollständig; man muss sich einen stabförmig verlängerten Hinterleib hinzudenken.

Abb. 385.



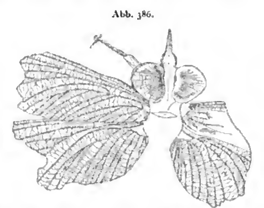
Protophasma Dumasii Brongniart. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Die Raubheuschrecken oder Mantiden, welche in Gestalt der Gottesanbeterinnen — so genannt nach ihren zu fürchterlich bewaffneten Raubarmen umgebildeten Vorderbeinen, die sie wie fromme Beterinnen emporhalten — bis Mitteldeutschland vom Süden vordringen, waren schon in den Steinkohlenzeiten durch mannigfache Gattungen vertreten, natürlich in einer der

jetzigen gegenüber noch unvollendeten Gestaltung, wie sie allen jenen Vorläufern eigen ist, und daher auch hier eine besondere Classificirung als Ur-Mantiden (Protomantiden) nöthig macht. Wir geben als Beispiel eine von Woodward in schottischen Steinkohlenschichten aufgefundene Art, *Lithomantis carbonaria* (Abb. 386), welche sich durch sehr deutliche Ausbildung des ersten, bei allen heute lebenden Insekten verschwundenen Flügelpaares auszeichnet. Die Vorderbeine zeigen noch keine Spur jener scharfen Stachelbewaffnung und Umbildung zu Mordwerkzeugen, welche bei unsren Gottesanbeterinnen an mittelalterliche Folter-Instrumente erinnern, da sie, wie die berüchtigten „eisernen Jungfrauen", ihre Opfer bei der Umarmung vielfach spiessen.

Eine Geradflüglerfamilie der Steinkohlenzeit, welche von den alten Formen der Gespenstheuschrecken zu denen der alten Laub- und

Abb. 386.

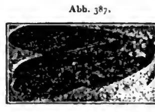


Lithomantis carbonaria Woodward. Weniger als ⅔ der natürlichen Grösse. (Nach Zittels Handbuch der Paläontologie.)

Sprung-Heuschrecken den heute verlorenen Uebergang zu bilden und auch manche Charaktere der Mantiden damit zu vereinen scheint, also eine jener alten „synthetischen" Gruppen, die später auf verschiedene Erben zersplitterte Charaktereigenthümlichkeiten noch vereinen, hat Brongniart wegen ihrer kürzeren und kräftigen Beine *Hadrobrachypoden* getauft; ihre Angehörigen sind in Nordamerika wie in Frankreich gefunden worden. Die eigentlichen Ur-Laubheuschrecken (Protolocustiden) näherten sich den jetzt lebenden Verwandten, zu denen unser bekanntes grosses grünes Heupferd *(Locusta viridissima)* gehört, nicht allein in der Gestalt und Aderung der Flügel, sondern auch noch durch weitere Aehnlichkeiten; dagegen waren die drei Brustringe beinahe gleich und noch deutlicher von einander geschieden, als heute. Die Schenkel des dritten Beinpaares waren bereits verdickt und zeigen also, dass wir es bereits mit Sprungheuschrecken zu thun haben, dagegen falteten sich ihre Hinterflügel noch nicht fächerförmig unter verdickten Vorderflügeln zusammen, wie wir dies heute bei ihnen sehen; beide Flügelpaare unterschieden sich in ihrer Textur viel weniger, als bei ihren Nachkommen, welche dicke lederartige, schmale Vorderflügel als Flügeldecken und zarte breite Hinterflügel bekommen haben, welche die Hauptflugorgane darstellen.

Die Altschrecken (Palaeacridier), welche wir als die Ahnen unsrer Feld- und Wander-Heuschrecken betrachten müssen, erschienen zur Steinkohlenzeit in kräftigeren Gestalten als die Laubheuschrecken; sie waren mit starken Kauwerkzeugen versehen, da sie das härtere Laub der Farnwälder zu verarbeiten hatten, und besassen damals ebenso lange Fühler wie die eigentlichen Laubheuschrecken (Locustiden), während jetzt die verkürzten Fühler als Familien-Kennzeichen zur Unterscheidung von den langfühlerig gebliebenen Locustiden dienen. Die langen und schmalen Flügel waren unter sich in beiden Paaren ähnlich, ihre Nerven verliefen noch weniger verästelt parallel und waren durch feine, unzertheilte Queräderchen verbunden, während sie bei unsren Feldheuschrecken unregelmässig anastomisiren und ein wahres Netz bilden, wie schon bei den Ur-Laubheuschrecken. Eine besonders schöne Art war die, in unsrer Abbildung 387 etwas zu stark verkleinerte, *Caloneura Dawsoni* mit farbig umrahmten, schachbrettartig in Felder getheilten Flügeln.

Abb. 387.



Caloneura Dawsoni Brongniart. (Nach photograph. Aufnahme.)

Auch unsre Gleichflügler (Homoptern), zu denen die mannigfachen Zirpen und Cikadenarten, sowie die Laternenträger gehören, besassen in der Steinkohlenzeit bereits erkennbare Vorgänger. Die Ur-Laternenträger (Protofulgoriden) zeichneten sich durch einen stämmigeren Wuchs, durch einen dicken Kopf und grosse runde, hervorspringende Augen vor ihren Nachkommen aus, so dass sie sich im Gesammt-Umriss mehr unsren Cicaden näherten. Während die heutigen Laternenträger nur kurze Fühler besitzen, erfreuten sich jene carbonischen Arten langer Antennen, und an einem Stück massen dieselben 55 mm. Dagegen waren die Mundorgane kurz und noch nicht zu jenem langen Saugrüssel umgebildet, dessen sich unsre Gleichflügler erfreuen. In der Flügeladerung kommen sie derjenigen der noch lebenden Gattung *Phenax* am nächsten. Es sind bisher 4 Gattungen solcher carbonischen Laternenträger beschrieben, zwei *Fulgorina*-Arten aus Saarbrücken von Goldenberg, die *Rhipidioptera*- und *Dictyocicada*-Arten Brongniarts von Commentry und die amerikanische *Phtanacoris occidentalis* von Scudder.

Eine anziehende, aber vielleicht noch nicht völlig sicher umgrenzte Familie der Steinkohlen-

zeit legt Brongniart den Entomologen in seinen Langschnäblern (*Mecostomata*) vor. Es sind Gleichflügler, deren Flügeladerung von denjenigen der Laternenträger abweicht und sich mehr dem Geäder der Platypteriden, zu denen die oben abgebildete Riesenlibelle (Abb. 381) gehört, nähert. Mit dieser an falsche Netzflügler erinnernden Tracht verbindet sich ein langer Saugapparat, welcher diese Thiere als den Cicaden näherstehend erweist. Brongniart hat eine zu Commentry gefundene Art, *Mecostoma Dohrni*, dem unlängst verstorbenen Stettiner Entomologen gewidmet, der schon vor einer Reihe von Jahren ein hierher gehöriges Insekt, *Eugereon Boeckingi* aus permischen Schichten von Birkenfeld (an der Nahe) beschrieben hatte.

Ueber diese drei oder vier Sechsfüsser-Ordnungen der Flügellosen, falschen Netzflügler, Geradflügler und Gleichflügler scheint die Entwickelung des Insektenstammes in der Steinkohlenzeit noch nicht hinausgelangt zu sein, weder Schmetterlinge und Käfer, noch Hautflügler, Fliegen und Wanzen waren damals vorhanden. Man hat zwar früher einige Abdrücke jener Schichten als Käfer-Flügeldecken gedeutet, allein wahrscheinlich mit Unrecht. Da in neuerer Zeit keine sicheren Reste solcher Art mehr gefunden worden sind, so nimmt man an, dass es sich in jenen Fällen um Täuschungen durch Fruchtschalen-Abdrücke oder dergleichen gehandelt haben mag, und der einzige Grund, der heute noch dafür angeführt werden könnte, dass doch vielleicht wenigstens die Anfänge einer Käferwelt vorhanden gewesen sein möchten, liegt in der Auffindung verkohlter Holzstücke, die nach allen Richtungen von Bohrlöchern durchzogen werden, wie sie heute von gewissen Holzkäferlarven hervorgebracht werden. Scudder meint, dass solche Ur-Holzkäfer der Steinkohlenzeit vielleicht ihre Bohrgänge überhaupt nicht verlassen haben und dass von der Bewegung im harten Holz möglicherweise die Erhärtung der Vorderflügel, welche in ihrer harten, scheidenartigen, die Hinterflügel bedeckenden Bildung für die Käfer so charakteristisch sind, abzuleiten sei. Allein das ist eine reine Hypothese, die sich einzig auf das Vorhandensein jener durchbohrten Hölzer gründet, deren Löcher wohl auch von anderen Insektenlarven herrühren können.

Dieser Umstand erinnert uns daran, dass für die Steinkohlen-Insekten im Allgemeinen neben dem dritten Flügelpaar und der unvollendeten Verschmelzung der drei Brustringe, die gleichartige Beschaffenheit der beiden dem Fluge dienenden hinteren Flügelpaare in Form, Grösse und Textur besonders charakteristisch ist. Die Verdickung der Vorderflügel, welche bei jüngeren Insekten (Heuschrecken, Käfern, Wanzen u. s. w.) oft dahin geführt hat, sie als Flugorgane mehr oder weniger ausser Gebrauch zu setzen, und sie nur noch als Schutzdecken der den Flug allein vermittelnden Hinterflügel zu benützen, war also damals noch nicht vorhanden. Die Flügel haben sich immer mehr den Lebensanforderungen entsprechend gewandelt; aus anfänglich sechs sind vier geworden, die bei den Schmetterlingen, Hautflüglern, gewissen Zirpen, Libellen u. s. w. alle vier als Flugorgane in Gebrauch blieben; bei den Fliegen sind die hinteren, bei einzelnen Gespenstheuschrecken die vorderen Flügel, bei anderen alle beide Paare eingegangen. Bei zahlreichen Käfern wachsen die Flügeldecken zu einem untrennbaren Panzer zusammen, unter welchem die nun eingeschlossenen eigentlichen Flügel dann bald verschwinden, aber im Jugendzustande manchmal noch erkennbar bleiben.

In den ältesten Zeiten näherte sich die Gesammtorganisation der Insekten am meisten derjenigen der jetzt zu den Geradflüglern gestellten sogenannten falschen Netzflügler (Pseudoneuropteren), z. B. den Eintagsfliegen. Es waren alles Thiere, welche noch jene für die höheren Insekten charakteristische vollkommene Verwandlung (Metamorphose), die durch die Puppenruhe eingeleitet wird, nicht besassen. Bei den niederen Insekten, zu denen alle Kerbthiere der Steinkohlenzeit gehören, bleibt das aus dem Ei gekommene Junge bis zu seiner letzten Ausbildung beständig activ; es läuft umher und sucht seine Nahrung, bis ihm nach vielen Häutungen die Flügel wachsen und sein Geschlechtsleben beginnt. Mit dem Auftreten der Puppenruhe bereitete sich eine bedeutende Umwandlung und Vervollkommnung des Insektenkörpers vor und Packard schlug daher schon 1863 eine auf diesem Verhalten bei der Metamorphose beruhende Eintheilung der Insekten in zwei übereinander stehende Abtheilungen vor, die als solche mit unvollkommener Verwandlung (*Ametabola* oder *Heterometabola*) und solche mit vollkommener Verwandlung (*Metabola*) getrennt werden sollten, etwa nach stehendem in Bezug auf die zeitliche Entwickelung der Classe interessantem Schema:

Heterometabola (Geradflügler, Netzflügler u. s. w.)	*Metabola* (Fliegen, Hautflügler, Schmetterlinge).
1. Die drei Körper-Abschnitte (Kopf, Brust, Hinterleib) weniger scharf geschieden.	1. Die drei Körper-Abschnitte (Kopf, Brust, Hinterleib) schärfer geschieden.
2. Die drei Brustringe wohl getrennt.	2. Die drei Brustringe mehr verschmolzen.
3. Mund zum Kauen fester Nahrung vorgerichtet. Saugmund selten.	3. Mund zur Aufnahme weicher oder flüssiger Nahrung.
4. Vorder- und Hinterflügel oft einander gleich.	4. Hinterflügel meist kleiner oder fehlend.
5. Larve robust, dem erwachsenen Thiere bereits ähnlich.	5. Larve weich (Made oder Raupe), dem erwachsenen Thiere ganz unähnlich.
6. Chrysalide selten inactiv.	6. Chrysalide immer inactiv.
7. Metamorphose meist unvollkommen.	7. Metamorphose vollkommen.

Ein Blick auf diese Gegenüberstellung zeigt, dass das Insektenleben sich bis zur Steinkohlenzeit nicht über die *Heterometabola*-Stufe erhoben hatte, denn wenn man auch annimmt, dass es sich bei den bisher beschriebenen Steinkohlen-Insekten vorzugsweise um Uferthiere handelte, die dadurch, dass sie in fliessendes oder stehendes Wasser fielen, in dem feinen Schlamm desselben eingebettet und erhalten wurden, so kann doch kein Zweifel sein, dass unter den mehreren Tausend bisher beschriebenen Formen auch höhere Insekten, z. B. Käfer, gefunden sein müssten, wenn es solche bereits gegeben hätte. Aber Blumen gab es damals noch nicht, um Hautflüglern und Schmetterlingen Honig zu spenden, und ebenso wenig warmblütige Thiere, deren Anzapfung für Fliegen und Wanzen sich gelohnt hätte. In der obigen Tabelle sind die Käfer mit Absicht übergangen, weil sie mancherlei Eigenschaften beider Hauptabtheilungen zeigen. Ebenso sind die echten Netzflügler Thiere mit fast vollkommener Verwandlung, obwohl sich die Puppe noch bewegt und schon davon läuft, ehe sie Flügel bekommen hat. In der Natur trifft man eben überall auf Uebergänge und jede Classification, die mit sicheren Strichen zu scheiden sucht, behält ihre Unvollkommenheiten, aber im Allgemeinen trennt jenes Princip am besten die alten Insekten, von denen wir hier gesprochen haben, von den neuen, die noch jetzt in ihrer Glanzzeit prangen. [4533]

Zur Verminderung der Wirkung von Schiffszusammenstössen.

Der russische Admiral Makaroff hat in einem im Aprilheft der *Marine-Rundschau* veröffentlichten Vortrag seine Ansichten über die „Verminderung der Wirkung von Schiffscollisionen“ auf See ausgesprochen und dahin gehende Vorschläge gemacht, die bei der ausserordentlichen Wichtigkeit der Sache Beachtung verdienen, sei es auch nur, um zu Versuchen, oder doch zum Nachdenken anzuregen, wie diese schreckensvollen Unglücksfälle verhütet oder ihre furchtbaren Folgen abgeschwächt werden könnten. Jahr für Jahr gehen ungezählte Menschenleben und Millionen an Werth bei den Schiffszusammenstössen zu Grunde, trotz aller Verkehrsvorschriften und Signale mit Lichtern und Nebelhörnern. Es ist auch garnicht abzusehen, wie mit all diesen Sicherungsmitteln bei dem steigenden Verkehr auf gewissen Seewegen und der immer mehr wachsenden Fahrgeschwindigkeit der Schiffe das Uebel aus der Welt geschafft werden könnte, zumal dafür ein rechtzeitiges Erkennen der Signale und deren Befolgen ohne jeden Irrthum die Voraussetzung sein würde, die selbstverständlich unerfüllbar ist. Der einzige Weg, welcher zum Ziele führen könnte, wäre nicht der, die Zusammenstösse selbst, sondern deren Folgen zu verhüten. Zu diesem Zwecke müssten die Schiffe mit Einrichtungen versehen sein, welche geeignet sind, dem Entstehen einer Oeffnung in der Seitenwand des angerannten Schiffes, durch welche das Wasser eindringen und das Schiff zum Sinken bringen kann, vorzubeugen.

Die Eintheilung des Schiffes in wasserdichte und wasserdicht verschliessbare Räume hat bisher nur wenig die Erwartungen erfüllt, die man sich von ihr versprach. Sowohl Kriegs- wie Handelsschiffe sind trotz dieser Einrichtung bei Zusammenstössen zu Grunde gegangen. Die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung und ihre tadellose Beschaffenheit angenommen, setzt sie doch voraus, dass die Absperrthüren im Augenblick der Gefahr geschlossen sind oder sich doch rechtzeitig schliessen lassen. Beides hat bisher selten zugetroffen. Ob die Vorkehrungen zum selbstthätigen Schliessen aller Thüren im Augenblick der Gefahr das thun werden, was sie sollen, muss die Erfahrung lehren, die noch fehlt.

Admiral Makaroff erzählt nun, dass vor 30 Jahren der Admiral Boutakoff einem Commandanten die Möglichkeit von gefahrlosen Rammstössen beweisen wollte und zu diesem Zweck zwei Kanonenboote von je 300 t aussenseits mit einem 60 cm dicken Polster aus Bäumen mit Zweigen, die fest mit einander verbunden wurden, bekleiden liess. Die beiden Schiffe haben sich mit einer Fahrgeschwindigkeit von 6 Knoten, ohne irgend welchen Schaden zu nehmen, angerannt. Die Zweige wirkten hier sichtlich als elastischer Puffer, der die Wucht des Stosses gewissermassen aufsog und verbrauchte, theils auch wohl auf eine grössere Fläche vertheilte, ohne die ganze Stosskraft an der Rammstelle auf die Seitenwand des Schiffes zu übertragen. Das ist eine Erscheinung, die sich ähnlich oft beobachten lässt. Die elastischen Puffer und Federn an den Eisenbahnwagen und Locomotiven übertragen die Stösse schadlos auf die Wagen. Derselbe Grundsatz ist von dem schlauen Schneider Dowe bei Herstellung seines „schusssicheren“ Brustpanzers zur Anwendung gebracht. Es sind auch eine Menge Vorschläge zur Herstellung von Schiffspanzern bis in die neueste Zeit gemacht worden, die in der Verwerthung desselben Grundsatzes die Lösung des Problems eines schusssicheren Panzers für möglich halten. Alle diese Constructionen laufen darauf hinaus, die in einem Punkte auftreffende Stosskraft des Geschosses auf eine grosse Fläche mittelst elastischer Uebertragung zu vertheilen und aufzusaugen.

Der messerscharfe Bug eines unsrer heutigen Schiffe aus Eisen oder Stahl wirkt bei einem Rammstoss ähnlich wie ein Geschoss. Ein Schiff von 10000 t würde bei 5 Knoten (à 1852 m) Fahrgeschwindigkeit und senkrechtem Stoss eine

Rammkraft von 3365 mt*), bei 10 Knoten dagegen schon von 13470 mt besitzen, die sich mit einer Angriffsfläche in Form einer senkrechten Linie auf die Seitenwand des angerannten Schiffes überträgt. Im Allgemeinen finden die Zusammenstösse nicht in schneller Fahrt statt, die ja meist sehr viel grösser ist, weil man annehmen kann, dass die beiden sich entgegenkommenden oder sich kreuzenden Schiffe sich noch so rechtzeitig sehen, dass sie ihre Fahrgeschwindigkeit bis zum Zusammenstoss schon erheblich vermindert haben. Der Stoss erleidet bei schrägem Auftreffen durch Ablenkung eine entsprechende Abschwächung, die ausserdem durch die Fahrtrichtung der beiden Schiffe beeinflusst wird.

Admiral Makaroff vergleicht zum Zwecke des leichteren Verständnisses das Aufhalten des Rammstosses mit dem Bremsen des Rückstosses einer 30,5 cm Kanone. Er sagt, dass die lebendige Kraft des Geschosses derselben 6096 mt, also fast das Doppelte der des Rammstosses im vorangeführten Falle betrage. Da nun Geschütz und Lafette mit derselben Gewalt, die das Geschoss vorwärts treibt, zurückgestossen wird, so hat auch die hydraulische Bremse diesen Rückstoss aufzufangen; sie beschränkt den Rücklauf auf 61 cm, hat dann also die Rückstoss-Energie vollständig aufgebraucht. Diese eigenartige Darstellung könnte dem Leser die Anschauung erwecken, als ob die hydraulische Bremse eine Rückstoss-Energie von 6096 mt zu bewältigen hätte und ihrer auch in Wirklichkeit Herr werde. So ist das nicht zu verstehen.

Die Bewegungsarbeit nach vorwärts ist die gleiche, wie die nach rückwärts, also $pv = PV$. Bezeichnet in dieser Gleichung p das Gewicht von Geschoss und Ladung zusammen, v die Geschossgeschwindigkeit, P das Gewicht von Geschützrohr und Oberlafette (welche mit dem Rohr auf dem Rahmen zurückgleitet) und V die Rücklaufsgeschwindigkeit, so ist $V = \frac{pv}{P}$. Um hierbei zu bestimmten Zahlen zu kommen, wollen wir die Kruppsche 30,5 cm-Kanone L/35 in hydraulischer Schiffslafette wählen. Die 455 kg schwere Panzergranate L/3.5 erhält durch eine Ladung von 103 kg Würfelpulver C/89 681 m Mündungsgeschwindigkeit, also 10755 mt lebendige Kraft. Das Geschützrohr mit Verschluss wiegt 62840, die Oberlafette rund 7000 kg. Demnach ist $V = \frac{(455 + 103) . 681}{69840} = 5{,}44$ m. Die Bewegungsarbeit des Rückstosses (Rückstoss-Energie) beträgt demnach $E = \frac{PV^2}{2g} = \frac{69{,}84 . 5{,}44^2}{2 . 9{,}8} = 105{,}45$ mt,*) welche von der hydraulischen Bremse auf einer Weglänge von etwa 80 cm aufgezehrt wird, d. h. nach einem Rücklauf von 80 cm steht die Lafette mit dem Geschützrohr auf dem Rahmen still, ohne dass an dem Rahmen, der Lafette oder dem Schiffsdeck irgend welche Beschädigung hervorgerufen wird, was doch wohl eintreten könnte, wenn die Verbindungen starre, ohne Rücklauf wären.

Admiral Makaroff knüpft an seinen Vergleich folgende Schlussfolgerung: „Handelte es sich nun darum, den Stoss des Panzerschiffes von 10000 t bei 5 Knoten Fahrt zu absorbiren, so würde dazu die Bremse eines gewöhnlichen 30 cm-Geschützes vollkommen ausreichen, vorausgesetzt, dass der Stoss sich gegen einen festen Gegenstand richtet, der ihm zu widerstehen vermag". Demnach müssten die Rammstoss-Energie von 3365 mt und die Rücklauf-Energie von 105,45 mt sich ausgleichen oder gegenseitig aufheben können, es müsste also die hydraulische Bremse einer 30,5 cm-Kanone, in geeigneter Weise am Bug eines Schiffes angebracht, dieses aufhalten, wenn es mit einer Rammkraft von 3365 mt mit dem Bug z. B. gegen einen Felsen liefe — was aber nicht zu erwarten ist. Ebenso wenig würde, unsres Erachtens, das Deck irgend eines Panzerschiffes eine Rücklauf-Energie von 3365 mt, geschweige denn von 6096 oder gar 10755 mt aushalten.

Wenn nun auch die 30,5 cm-Bremse für eine solche Stosskraft nicht geeignet ist, so wollen wir doch nicht bestreiten, dass es nicht trotzdem möglich sein sollte, eine Brems- oder Puffervorrichtung herzustellen, die einen solchen Stoss aushalten könnte; ob sie aber am Bug eines Schiffes in zweckmässiger Weise ohne Beeinträchtigung seiner Seeeigenschaften angebracht werden kann, das ist eine andere Frage, deren Beantwortung wir den Schiffsbaumeistern überlassen.

Makaroff ist der Ansicht, welche ihm Versuche im Kleinen bestätigten, dass sich die Wirkung des Rammstosses allein durch Abflachen des Bugs so würde abschwächen lassen, dass die Seitenwand des angerannten Schiffes wohl eingedrückt, aber nicht eingestossen würde, weil die Stosskraft durch die breite Trefffläche auf eine grössere Fläche der Seitenwand des Schiffes sich vertheilt. Demnach würde ein flacher Vordersteven dem Zwecke genügen. Er schlägt deshalb vor, den Bug der Schiffe abzuflachen und zum besseren Durchschneiden des

*) Nach der Formel $\frac{Pv^2}{2g}$, wobei P das Gewicht des Schiffes, v die Fahrgeschwindigkeit, g = 9,806 m die Beschleunigung durch die Schwere bedeutet.

*) Die vom Admiral Makaroff zum Vergleich gewählte 30,5 oder 30 cm (die russische Marine hat keine 30, wohl aber 30,5 cm) Kanone ist vermuthlich älterer Construction, als die Kruppsche, was ja aber den Vergleich in keiner Weise stört.

Wassers einen falschen Bug aus dünnem Stahlblech davor zu setzen und diesen mit einem elastischen Faserstoff auszufüllen. Er empfiehlt,

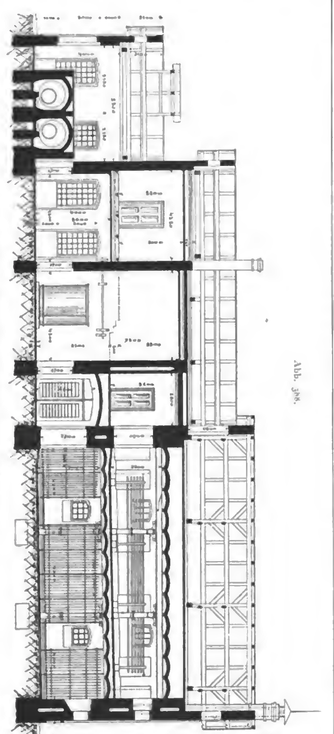


Abb. 388.

Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau. Längsschnitt.

durch praktische Versuche mit Schiffen die Zweckmässigkeit seines Vorschlages zu prüfen und eine geeignete Construction zu ermitteln.

Das wäre zu wünschen. Vielleicht stellt sich bei diesen Versuchen ein hervorragender Nutzen des elastischen, als Puffer wirkenden Zwischenmittels innerhalb des falschen Bugs heraus, der nicht nur dem angerannten, sondern auch dem rammenden Schiffe zu Gute kommt; denn wie der bekannte englische Marine-Schriftsteller Laird Clowes in seiner Zusammenstellung der bekannt gewordenen Zusammenstösse von Kriegsschiffen nachgewiesen hat, verläuft die Affaire nur in seltenen Fällen ohne ernstlichen Schaden auch für das rammende Schiff. Dass das elastische Polster im falschen Bug im hohen Maasse zur Abschwächung der Rammwirkung beiträgt, hat Admiral Makaroff durch Versuche im Kleinen nachgewiesen. C. St. [4631]

Die Anwendung künstlicher Kälte zur Kühlung von Schlachthäusern.

Von Professor Alois Schwarz in Mährisch-Ostrau.

(Schluss von Seite 550.)

Im Schlachthause zu Mähr.-Ostrau erfolgt die Kühlung der Fleischhalle nach einem neueren sehr interessanten Systeme der Ingenieure Phelps und Schröder in Genf, unter Anwendung der natürlichen Luftbewegung, ohne Benutzung eines Ventilators, welches System auch im grossen Schlachthause zu Genf, sowie in Paris mit Erfolg zur Ausführung gelangte. Die Art der Kühlung und Vertheilung der Luft erscheint aus den Abbildungen 388 bis 392 ersichtlich. Es ist nämlich über der Kühlhalle eine besondere, von allen Seiten entsprechend isolirte Luftkühlkammer von gleicher Grundfläche und 2,5 Meter Höhe angeordnet, in welchem 5 Systeme von je 36 Kühlrohren entsprechend vertheilt sind, in denen die im Refrigerator stark abgekühlte Salzlösung circulirt.

Durch diese Kühlrohrsysteme wird die Luft in der Luftkühlkammer auf 0 Grad und auch darunter abgekühlt; die kalte Luft sinkt in Folge ihrer Schwere durch die in der gegen die Mitte etwas geneigte Decke der Fleischkühlhalle angebrachten Oeffnungen (9 Doppelöffnungen von 0,4 Meter quadratischem Querschnitt) in die Kühlhalle, während die dort befindliche bereits erwärmte, daher leichtere Luft durch 12 an der höchsten Stelle der Decke, unmittelbar an den Umfassungsmauern angeordnete Kanäle von etwas grösserem Querschnitte nach aufwärts in die Kühlkammer steigt, um hier wieder abgekühlt zu werden. In dieser Weise vollzieht sich ein continuirlicher Austausch der kalten und erwärmten Luft, ohne die bei anderen Systemen erforderliche Anwendung eines Ventilators. Der von Zeit zu Zeit nothwendige Ersatz der Luft der Kühlhalle durch frische Aussenluft kann durch vier Ventilationsschlote erfolgen, welche in der rückwärtigen Wand der Kühlhalle und zwar in der Luftkühlkammer angeordnet er-

scheinen, deren Oeffnungen dicht unter der Decke der Luftkammer liegen, durch regulirbare Klappen verschliessbar sind und welche 5 Meter Höhe besitzen; durch diese Luftschlote kann man die etwa bereits durch längeres Verweilen im Fleischkühlraume unbrauchbar gewordene Luft entweichen lassen, in Folge dessen dann durch die Thüröffnungen auf natürlichem Wege frische Luft von aussen eindringt.

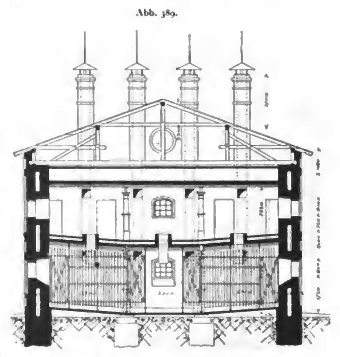
Die Kühlrohr-Systeme beschlagen sich während des Betriebes in Folge der gefrierenden Luftfeuchtigkeit mit Reif, welcher nach Einstellen der Maschine abschmilzt; dieses meist verunreinigte Schmelzwasser sammelt sich auf dem nach der Mitte geneigten asphaltirten Boden der Kühlkammer und wird nach aussen abgeführt, so dass es nicht in die Fleischkühlhalle gelangen kann. Die durch das Schmelzen des Reifes frei werdenden Kältemengen dienen zur Erhaltung der niedrigen Temperatur im Luftkühlraume und der Kühlhalle, in welcher während des Stillstandes der Maschine die Temperatur in Folge der angesammelten Kälte höchstens um $^1/_2$ bis 1 Grad Celsius steigen darf.

Eine besonders sinnreiche Construction nach System Riedinger zeigt der in der Kühlanlage des Schlachthauses in Karlsruhe angewandte Luftkühlapparat, dessen Einrichtung in den Abbildungen 393 bis 395 schematisch dargestellt erscheint.

Bei demselben circulirt die gekühlte Salzlösung in geschlossenem, innen verzinntem Röhrensystem (S_1 und S_2), so dass sie mit der Luft nicht in Berührung kommt, wodurch das Rosten der Rohre und die Verdünnung der Salzlösung, welche per 1000 Kubikmeter Luft täglich 5 Hektoliter betragen würde, vermieden werden soll; der Luftkühlraum besteht aus 2 Etagen *A* und *B*. Die untere Etage *A* ist der Saugraum, aus welchem die Luft durch den Kühler gesaugt auf die Sohle der Kühlhalle bei *a* direct austritt; die obere Etage *B* ist der Druckraum, in welchem der Ventilator *V* die warme Luft von der Decke der Kühlhalle bei *b* ansaugt und sie durch den Kühler presst.

Der Kühler ist mit einem Schlangennetz von möglichst grosser Oberfläche durchzogen, welches an der einen Seite des Kühlers hin- und in der zweiten Hälfte herzieht; zwischen den beiden Schlangentheilen ist eine Scheidewand, welche nur hinten durchbrochen ist. Die Stirnwand enthält vier Klappen *K* in den zwei Etagen des Vorraumes, von denen immer je eine im Saug- und Druckraume über Kreuz geöffnet ist. Durch einen Schalthebel im Maschinenhaus lässt sich die Klappenstellung wechseln und gleichzeitig damit die Eintrittsrichtung des Salzwassers vom Refrigerator so zwar, dass die im Druckraum eintretende warme Luft immer zuerst die erwärmtere Salzlösung und im Weiterströmen immer

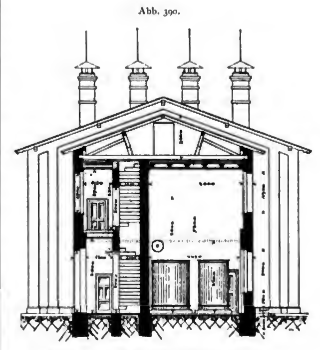
Abb. 389.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau. Querprofil der Kühlhalle.

kältere Salzlösung trifft. In der Nähe des Austrittes in den Saugraum giebt die Luft ihre Feuchtigkeit in Form von Eis an die Salzwasserrohre ab, wodurch der Kälteübertragungseffect

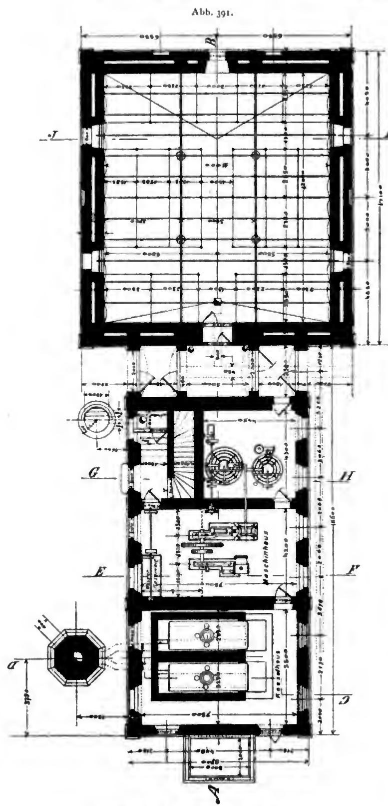
Abb. 390.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau. Profil des Apparatenraumes.

des Kühlers allmählich kleiner werden würde; dies verhindert die Umsteuerungsvorrichtung, da durch dieselbe nach je 6 Stunden die beeisten Rohre die wärmere Salzlösung erhalten und der wärmeren

Abb. 391.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau.
Grundriss des Erdgeschosses.

Riedinger'schen Kühlapparates besteht in einem besonderen Vorkühlapparat für die Lufterneuerung, welcher bezweckt, die Kälte der ins Freie strömenden verbrauchten Luft zur Abkühlung der von aussen kommenden Ersatzluft auszunützen.

Für diese Lufterneuerung ist in einem Holzschlauche *c* oberhalb des grossen Ventilators *V* ein kleinerer (*v*) situirt; der kleine Ventilator bewirkt eine Druckverminderung im Innern des Systems, es wird daher durch den äusseren Atmosphärendruck bei *E* frische Luft in den Druckraum eingepresst; die durch *d* austretende kalte und die eintretende wärmere Luft begegnen sich in einem Gegenstromkühler *k* aus Wellblech und dann erst tritt die letztere bei *F* in den Druckraum. Durch diesen Vorkühler werden 18 Procent des gesammten Kälteverbrauches erspart.

Ein ähnlicher Luftkühlapparat, welcher von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei ihren Schlachthaus-Kühlanlagen (in Elberfeld, in Freiburg i. B. und in Köln) verwandt wird, ist aus Rohrschlangen zusammengesetzt, in welchen das verflüssigte Ammoniak verdampft und eine Temperatur von —15 Grad C. erzeugt; an der Aussenseite dieser sehr kalten Rohrschlangen kühlt sich die Luft ohne jede Vermittlung ab, so dass sie mit einer Temperatur von mehreren Graden unter Null wieder in den Kühlraum gelangt. Da jedoch die Rohrschlangen nach und nach durch den Ansatz von Reif an Wirksamkeit nachlassen und schliesslich ganz unwirksam werden würden, so bedarf auch dieser Apparat einer Einrichtung, durch welche die abzukühlende und zu trocknende Luft mit einer frischen, unbereiften Rohrschlange in Berührung kommt, sobald die bis dahin in Betrieb gewesene Schlange unwirksam geworden ist, d. h. die Einrichtung erfordert eine gleichzeitige Umschaltung des Luftstromes um die Schlangen und des expandirenden Ammoniaks in denselben.

Die Einrichtung dieses Apparates ergiebt sich aus unserer Skizze (Abb. 396), welche denselben im Längs- und Querschnitt darstellt.

Der Apparat besteht aus zwei gemauerten Kammern *I* und *II*, in welchen die Rohrschlangen liegen und die durch einen Zwischenraum, die Luftumführungskammer, getrennt sind. Die eingezeichneten Pfeile deuten den Weg an, den die Luft, entsprechend den beiden vor und hinter den Schlangen angebrachten beweglichen Klappen, vom Exhaustor

Luft begegnen, daher aufthauen müssen, wobei die Bewegungsrichtung der Luft jedoch immer die gleiche bleibt und stets nur von der Decke weggenommen wird und als kalte Luft am Boden einströmt.

Eine weitere ganz neue Einrichtung dieses

durch den Apparat zum Kühlraum hin zurücklegt.

Der Apparat ist eben umgeschaltet worden: Die Schlange *I* enthält kein Ammoniak mehr, ist dagegen stark bereift vom vorhergehenden Betriebe; in die Schlange *II* ist soeben Ammoniak zur Verdampfung zugelassen, ihre Aussenfläche ist schwarz, d. h. ganz frei von Reif. Die Luft streicht zuerst an Schlange *I* vorbei, schmilzt den Reif ab und tritt dementsprechend vorgekühlt in die Kammer *II*, an deren sehr kalten Schlange sie sich vollends abkühlt und ihre Feuchtigkeit sammt Verunreinigungen in Gestalt von Reif absetzt, um dann in der gewünschten Beschaffenheit, kalt und trocken, in den Kühlraum zu strömen.

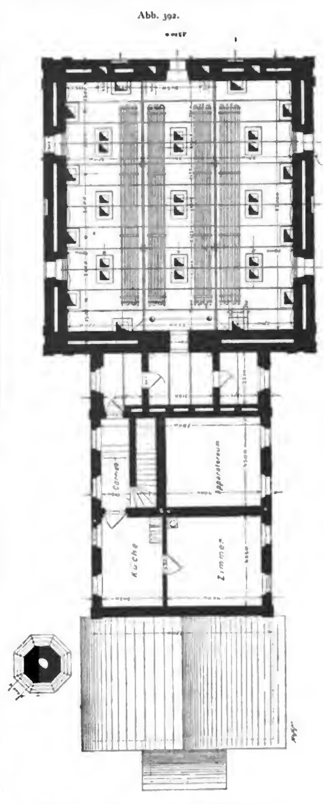
Das Entreifen der weissen Schlangen, während dessen der Reif mit allen Unreinigkeiten als Thauwasser abfliesst, dauert eine gewisse Zeit, jedoch nicht so lange, als die Bereifung der schwarzen Schlange bis zu ihrer Unwirksamkeit; ist letztere nach Verlauf von mehreren Stunden eingetreten, dann wird der Apparat wieder umgeschaltet, d. h. mit dem Ammoniakzufluss in die Schlangen wird gewechselt und die beiden Luftklappen werden umgestellt, so dass die Luft erst durch die Kammer *II* und dann durch die Kammer *I* strömt.

Zum Schlusse seien noch einige Bemerkungen und Daten über die Rentabilität der Kühlanlagen für öffentliche Schlachthäuser angeführt, da dieselben für die Beurtheilung der Errichtung solcher Anlagen von entscheidendem Einfluss sind.

Nach den bisherigen Erfahrungen belaufen sich die Anlagekosten für eine Kühlanlage von 200 qm Grundfläche, welche für eine kleine Stadt mit einer Bevölkerungsziffer von 25000 Einwohnern ausreicht, auf 60000 Mk.; die jährlichen Betriebskosten, in welche Löhne, Heiz- und Schmiermaterial, ferner Amortisation und Erhaltung inbegriffen sind, zuzüglich der $3\frac{1}{2}$ %igen Verzinsung des Anlagecapitals betragen circa 7500 Mk. Dieser Betrag ist durch Vermiethung der Kühlzellen im Ausmaasse von 150 qm, wenn pro Quadratmeter Zellenfläche jährlich 50 Mk. ausgehoben wird, leicht aufzubringen.

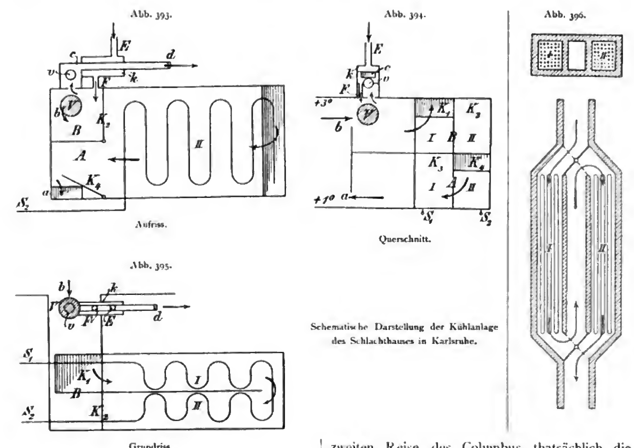
Noch günstiger gestaltet sich diese Rechnung bei grösseren Anlagen, wie etwa von 600 qm Grundfläche der Kühlhalle, die schon für eine Bevölkerungsziffer von 60000 Einwohnern vollkommen ausreichen. Für eine solche Anlage belaufen sich die Anlagekosten auf ca. 150000 Mk., die jährlichen Kosten für Betrieb, Amortisation und Verzinsung auf 18500 Mk., welcher Betrag durch die Vermiethung der verfügbaren 425 qm Zellenflächen zu je 40 Mk. jährlichem Miethzins pro Quadratmeter gedeckt werden kann. Bei noch grösseren Anlagen kann der Jahresmiethzins für den Quadratmeter Zellenfläche auf 25 Mk. herabgesetzt werden.

Abb. 392.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau. Grundriss des ersten Stockwerks.

Aus den vorangeführten Zahlen ist zu ersehen, dass bei jeder rationell ausgeführten und betriebenen Schlachthauskühlanlage aus dem Erträgnisse der Vermiethung der Kühlzellen nicht nur die Kosten des Betriebes einer solchen Anlage vollkommen gedeckt, sondern auch eine



Schematische Darstellung der Kühlanlage des Schlachthauses in Karlsruhe.

mässige Verzinsung und Amortisation der Anlage erzielt werden können. Die unschätzbaren Vortheile solcher Anlagen in hygienischer wie auch in volkswirthschaftlicher Beziehung bilden sonach einen unentgeltlichen Gewinn, und es sollte daher kein grösseres Gemeinwesen, welchem die Aufgabe der Approvisionirung seiner Mitglieder gestellt ist, verabsäumen, von dieser bedeutsamen Errungenschaft der modernen Technik Gebrauch zu machen. [4611]

Zur Geschichte des Kautschuks, besonders des afrikanischen

hat Herr Alfred Dewèvre nach einer Reise im Congostaat eine Broschüre *Les Caoutchoucs africains* (Bruxelles 1895) veröffentlicht, der wir folgende historische und allgemeine Thatsachen entnehmen. Man weiss nicht, ob die Alten dieses Erzeugniss zahlreicher Milchsaft-Pflanzen gekannt haben. Unsre Kunde davon beginnt erst mit dem XVI. Jahrhundert, in welchem die Spanier Spielbälle aus einer besonderen Masse beschrieben, deren sich die Indianer Amerikas beim Ballspiel bedienten. Die erste Erwähnung findet sich in der *Historia general y natural de las Indias* des Kapitäns Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdez, welche 1535 in Sevilla gedruckt wurde. Herrera y Tordesillas vervollständigte diese Angaben, indem er auf der zweiten Reise des Columbus thatsächlich die Verfertigung dieser Spielbälle bei den Bewohnern Haïtis beobachtete und in seiner *Geschichte der Entdeckungen und Eroberungen der Castilianer auf dem Festlande und den Inseln Westindiens,* welche 1601 in Madrid erschien, beschrieb. Er sah, wie sie Spielbälle, welche viel besser sprangen und prallten, als die castilischen, aus dem Gummi eines Baumes verfertigten. Torquemada gab in seiner *Monarquia indiana* (Madrid 1615) noch eingehendere Mittheilungen: er beschreibt den von den Mexikanern Ulequahuitl genannten Baum *(Castilloa elastica Cerv.),* dessen reichlicher weisser Milchsaft in Kürbisflaschen gesammelt und sofort durch heisses Wasser zum Gerinnen gebracht wurde. Sie hatten bereits zahlreiche Anwendungen erfunden, von denen sich die Spanier alsbald der einen, zur Verwandlung ihrer Hanfmäntel in wasserdichte Regenmäntel, bemächtigten.

Die allgemeine Aufmerksamkeit wurde aber erst 1751 auf das Gummiharz gezogen, als der berühmte Reisende la Condamine, welcher 1735 zur Gradmessung nach Peru und Brasilien gegangen war, in einer Sitzung der Pariser Akademie auf die vielseitige Nutzbarkeit dieses bereits 1736 von ihm nach Frankreich gesandten Federharzes aufmerksam machte, welches man in Quito Cahuchu (Caoutchouc auszusprechen, wie er hinzusetzte) nannte, und zur Verfertigung von Gefässen, Fackeln, undurchdringlichen Zeugen u. s. w. benutzte. Kurze Zeit darauf (1761) berichtete der französische Ingenieur Fresneau

an la Condamine über den von ihm entdeckten Kautschukbaum in Französisch-Guyana und dann beschrieben Roxburgh und J. Howison die asiatischen Kautschukbäume *Urceola elastica Roxb.* und *Ficus elastica Roxb.*, welcher letztere das Kautschuk von Assam liefert.

Lange Zeit indessen beschränkte sich die Anwendung des Federharzes auf die Benutzung als Löschgummi und davon ist ihm in England der Name *Indian Rubber* (indischer Auslöscher) verblieben. Die weitere Anwendung wurde erst durch die Entdeckung seiner Auflösbarkeit in bestimmten Flüssigkeiten durch Herissant (1763) und besonders durch die Entdeckung der sogenannten Vulcanisation oder Verbindung mit Schwefel durch den fast im Elend verstorbenen Amerikaner Ch. Goodyear (1840 bis 1842), welche der Engländer Th. Hancock (1843) verbesserte, eingeleitet. Schon vorher hatte es der Physiker Charles zur Dichtung des ersten Wasserstoff-Ballons (1785) benutzt, Grossart hatte Verbandmittel und Röhrendichtungen (1791) damit gemacht, Hancock und Macintosh erfanden die Kunst, es zu dünnen Platten zu gestalten und Gummimäntel anzufertigen; die neuere ausserordentlich vielseitige Anwendung in der Industrie ist bekannt.

Das Kautschuk ist ein fester Kohlenwasserstoff von der Formel $C^{20} H^{28}$, der sich in feinen Tröpfchen im Milchsafte zahlreicher Pflanzen findet, die zu den Familien der Apocyneen, Artocarpeen, Moreen, Euphorbiaceen und Asclepiadaceen gehören, welche die Hauptlieferanten bilden, doch enthalten auch manche Compositen, Lobelien, Burseraceen und Lecythideen Kautschuk, welches aber kaum gesammelt wird. Die Sapotaceen liefern dagegen die Guttapercha und verwandte Producte. Die hauptsächlichsten Kautschukbäume sind in Amerika *Hevea brasiliensis Muell.-Arg.*, *Hancornia speciosa Gomez*, *Manihot Glaziovii Muell.-Arg.* und *Castilloa elastica Cerv.*, in Asien die schon oben genannten Feigenbäume (*Ficus* und *Urceola elastica*), und dieses amerikanische und indische Kautschuk befriedigte bis in den Anfang der sechziger Jahre den Bedarf völlig.

Zwar hatte Poiret bereits 1817 die von ihm zuerst beschriebene *Landolfia (Vahea) gummifera*, eine Liane Madagaskars, als eine ausgezeichnete Kautschukpflanze geschildert, aber ihr Product brach sich nur langsam Bahn und erst Gérard in seinem Bericht über die Weltausstellung von 1868 konnte die Einfuhr von 10000 bis 15000 kg melden, der solche von anderen Orten Afrikas folgten, ohne den amerikanischen und asiatischen Kautschuksorten ernstliche Concurrenz zu bereiten. Später auf Betreiben des englischen Generalconsuls Kirk in Sansibar nahm die Kautschukgewinnung in Afrika zu und erreichte 1880 bereits 1000 Tonnen (die Tonne zu 140 bis 250 Pfund St.), die ausschliesslich aus dem Gebiet von Mwango kamen. In dem von A. J. Wauters herausgegebenen Journal *Le Congo illustré* wurde 1894 die Zunahme der Ausfuhr mit folgenden für sich selbst sprechenden Ziffern belegt.

Die afrikanische Gesammternte betrug

1865 . . .	75 Tonnen
1882 . . .	3750 „
1891 . . .	5409 „

Zuerst lieferte hauptsächlich das Gebiet des unteren Congo, aber seit 1888 betheiligte sich das des oberen Congo und jetzt kommt die Hauptmenge aus dem unabhängigen Congo-Staate. Zu den einheimischen Kautschukgewächsen sind Anpflanzungen mehrerer fremder Kautschukbäume gekommen, die zum Theil auf afrikanischem Boden gut gedeihen. Namentlich ist dies der Fall mit dem amerikanischen *Manihot Glaziovii*, der sich in Kamerun und im französischen Congo-Gebiet gut acclimatisirt hat. [4645]

RUNDSCHAU.

In seinem Vortrage über „Die Dauer des Lebens“ hatte bekanntlich Professor Weismann einige Nachrichten über das durchschnittliche Alter, welches einige dem Menschen nähertretende Thiere und über einige ungewöhnliche Fälle bei wilden Thieren gegeben. In neuerer Zeit hat sich ein Mitarbeiter des *Journal d'Hygiène* die Mühe gegeben, eine vollständigere Liste zusammenzubringen, der wir zum Theil das Folgende entnehmen, um dann einige weitere Betrachtungen daran zu knüpfen. Während die Menschen in Folge ihrer künstlichen Existenzbedingungen in den verschiedensten Lebensaltern sterben, verläuft das Leben der wilden, weniger von Krankheiten heimgesuchten Thiere gleichmässiger, so fern sie nicht einem gewaltsamen Tode unterliegen. Schon bei den Hausthieren, die nicht mehr im Naturzustande leben, finden wir eine viel grössere Gleichmässigkeit der Lebensdauer als beim Menschen, obwohl sie vielleicht im wilden Zustande noch älter werden mögen. Kaninchen und Meerschweinchen werden in der Gefangenschaft 7 Jahre alt, das Eichhörnchen und der Hase leben 8, die Katze 9—10, der Hund 10—12, der Fuchs 14—16, das Rind 15—18, der Bär und der Wolf 20, das Nashorn 25, Esel und Pferd 25—30, der Löwe 30—40 Jahre, aber ein Löwe des Londoner zoologischen Gartens erreichte ausnahmsweise 70 Jahre. Die Lebensdauer der Elephanten ist ungewiss. Aristoteles, Buffon und Cuvier geben ihnen 200 Jahre, aber es wird erzählt, dass Alexander der Grosse nach seinem Siege über Porus einen Kriegselephanten dieses indischen Fürsten Ajax taufte und der Sonne widmete, der noch 354 Jahre lebte, wie man nach einer auf seinem Körper befestigten Inschrift festgestellt haben will. Der Hirsch, dem die Alten eine schon von Aristoteles bezweifelte fabelhafte Altersgrenze bestimmten, soll nach Buffon, wie die meisten Thiere, nur die siebenfache Zeit seines 5—6 Jahre dauernden Körperwachsthums, also 35 bis 40 Jahre leben, eben so lange wie das Kamel. Walfischen darf man nach den ungeheuren Grössen, die ihr Körper

zuweilen erreicht, gewiss das Alter mehrerer Jahrhunderte zuschreiben.

Man hat wohl nicht mit Unrecht angenommen, dass die Lebhaftigkeit des Stoffwechsels, die bei warmblütigen Thieren grösser ist, als bei kaltblütigen, einen schnelleren Verbrauch der Organe zur Folge hat, und dementsprechend hat man auch gefunden, dass manche Fische und Reptile, namentlich Schildkröten, sehr alt werden können. Nach Bacon werden die Aale 60 Jahre alt. Buffon sah Karpfen in den Gräben von Pontchartrain, die vor 150 Jahren eingesetzt waren und noch sehr munter schienen. Störe und Haie sollen über 100 Jahre leben, wie denn letztere oft ein enormes Gewicht erreichen. Ein Hecht, den man 1497 bei Kaiserslautern fing, soll 6 m Länge gehabt und 3,5 Centner gewogen haben. Er trug auf seinen Kiemendeckeln einen Kupferring mit der Aufschrift, dass ihn Kaiser Friedrich II. vor 261 Jahren in den See von Lautern habe setzen lassen (?). Es mag wohl eine Fabel sein, denn heutzutage sind 2 m lange Hechte, die 35 kg wiegen, schon grosse Seltenheiten.

Andererseits weiss man aber auch von den sehr heissblütigen Vögeln, dass sie zuweilen sehr alt werden. Ein Adler starb in Wien im Alter von 103 Jahren, selbst der Rabe soll nach Buffon zuweilen 108 Jahre erreicht haben. Ein Papagei, der zur Hochzeit des Grossherzogs Ferdinand mit der Prinzessin von Urbino (1633) nach Florenz gebracht wurde und damals mindestens 20 Jahre alt war, lebte noch nahezu 100 Jahre. Der Naturforscher Willugby hatte sich überzeugt, dass eine Gans 100 Jahre gelebt hatte, und Buffon war geneigt zu glauben, dass Schwäne 2—3 Jahrhunderte erleben könnten. Mallerton besass das Skelett eines Schwanes, der 307 Jahre alt geworden sein soll. Im Vergleich mit den Insekten, die meist nur wenige Monate im geschlechtsreifen Zustande leben — die Eintagsfliegen sterben nach 7—12 Stunden — sind das ungeheure Zahlen, um so mehr als es sich bei jenen Vögeln nicht um so langsam wachsende und so gross werdende Thiere handelt, wie bei den vorgenannten Jahrhunderte überdauernden Säugethieren.

Unsre Quelle, die noch nichts von Weismanns Aufstellung weiss, nach welcher die Lebensdauer vom Kampfe ums Dasein fixirt werden soll, so dass Thiere um so älter werden, je weniger Junge sie in derselben Zeit aufbringen, vergleicht die Lebensdauer mit einem nach derselben Richtung in Betracht kommenden Factor, nämlich mit der Tragzeit der Thiere, und stellt die Gleichung auf, dass die Lebensdauer ungefähr der hundertfachen Tragzeit gleichkomme. So trügen Eichhörnchen und Kaninchen nur etwa einen Monat und lebten demgemäss nur 7—8 Jahre. Beim Elephanten beträgt die Tragzeit 20,5 Monate und er lebt demgemäss mehr als doppelt so lange wie der Mensch, von dessen Lebenszeit (75 Jahre) diese Regel wohl abgeleitet ist. Sie stimmt aber schon nicht beim Pferde, dessen Tragzeit 11 Monate beträgt, während es nur selten über 30 Jahre alt wird. Man könnte hier vielleicht die schwere Arbeit, welche das Thier meist verrichten muss, als lebenskürzend betrachten. Wollte man die Brütezeit der Vögel an Stelle der Tragzeit der Säugethiere in die Rechnung setzen, so würde man noch weniger Uebereinstimmung finden, da manche Vögel sehr kurze Zeit brüten und doch sehr alt werden. Beim Schwane freilich, der eine besonders lange Brütezeit (145 Tage) hat und ein sehr hohes Alter erreicht, findet die Regel eine gewisse Bestätigung. Im Uebrigen erscheint aber die Auffassung Weismanns, dass eine Beziehung zwischen Lebensdauer und Fruchtbarkeit einerseits, Bedrohung der Jungen andererseits besteht, ungleich tiefer und die Alterszahlen, d. h. die mittlere Lebensdauer jeder Art, würde demnach die Folge einer complicirteren Ausgleichung sein. So sind z. B. die Fische meist ausserordentlich fruchtbar, und doch können einige Arten sehr alt werden, weil eben die Zahl der jung zu Grunde gehenden Individuen ungeheuer gross ist. Andererseits können Thiere, die ihre Jungen dauernd beschützen, wie Affen, Elephanten u. s. w., bei geringerem Nachwuchs die Art erhalten, als niedere Thiere, bei denen das Junge von Jugend auf allen Gefahren zu Wasser und zu Lande preisgegeben ist. Demgemäss kann bei niederen Thieren, wie wirbellosen und selbst noch bei Fischen und Kriechthieren, eigentlich gar nicht von mittlerer Lebensdauer die Rede sein, denn was wir nach Analogie der höheren Thiere so nennen, ist hier in weit höherem Grade nur eine Lebensdauer der die ersten Jugendgefahren Ueberlebenden. Von einer Seerose, die nach ganz sicheren Feststellungen im Aquarium 66 Jahre alt geworden war, konnte *Prometheus* in Nr. 212 berichten! ERNST KRAUSE. [4634]

* * *

Ueber einen durch Schnecken angehaltenen Eisenbahnzug in Tunis berichtet das *Journal of Malacology* in seinem vor Kurzem erschienenen vierten Bande, und ebenso erfuhr man vor einigen Jahren, dass in Ungarn ein Eisenbahnzug durch in unzählbaren Schaaren über die Schienen wandernde Tausendfüsse, in Nordamerika ein solcher durch Schmetterlingsraupen zum Stehen gebracht wurde. Der mechanische Vorgang ist natürlich in allen diesen Fällen derselbe: die auf den Schienen zerdrückten Thiere machen Schienen und Räder so schlüpfrig, dass die Räder nicht Reibung genug finden, um den Zug trotz ihrer Umdrehung von der Stelle zu bringen. [4569]

* * *

Die Perl- und Perlmutterfischerei auf Ceylon betrug nach einer eben veröffentlichten italienischen Denkschrift 1888 beinahe 26 Millionen Muscheln, während sie 1889 und 1891 auf 30 Millionen stieg. Der Preis schwankte von 15 Schilling bis auf mehr als 3 Pfd. Sterl. für das Tausend Muscheln. Die heraufgebrachten Muscheln werden gleich an Ort und Stelle nach Perlen untersucht und dann als Perlmutter nach Europa exportirt, 1890 z. B. von Colombo allein $4^1/_2$ Millionen Muscheln im Werthe von 340000 Francs. Der Gesammtertrag von 1877 bis 1891 erhob sich für die Regierung auf nahezu 9 Millionen Francs, soll aber seither sehr nachgelassen haben. (*La Nature* Nr. 1178.) [4570]

* * *

Die Ermittelung der menschlichen Ursprache. Herodot erzählt uns, der König Psammetich von Aegypten habe einen psychologischen Versuch angestellt, um zu ergründen, welches Volk und welche Sprache die älteste der Welt seien. Zu diesem Zwecke habe er zwei Kinder von niedrigem Herkommen einem in der Einsamkeit wohnenden Hirten übergeben, mit dem Gebote, sie keinen Mangel leiden zu lassen, aber niemals in ihrer Gegenwart auch nur ein Wort zu sprechen, damit sie völlig in einer stimmenlosen Wildniss aufwüchsen. Die ersten Worte aber, welche diese Kinder ausstossen würden, wenn sie alt genug geworden seien, um ihre Stimmung in artikulirten Lauten zu äussern,

solle er aufzeichnen und ihm sogleich hinterbringen. Dieser Versuch wurde ausgeführt, die Kinder wohlgenährt in einem kleinen Hofe gefangen gehalten, bis sie eines Tages dem stummen Pflegevater im Alter von zwei Jahren die Aermchen entgegenstreckten und *becos! becos!* riefen. Der von dem Ergebniss unterrichtete König habe nun nachforschen lassen, welcher Sprache diese Worte entstammen, und es habe sich ergeben, dass es phrygische waren und soviel wie Brod! Brod! bedeuteten. Seitdem habe man die Phrygier, weil sie die Natursprache redeten, für das älteste Volk der Erde gehalten, und dieses Zugeständniss der Aegypter war um so selbstloser, als die Phrygier schon im Alterthum für europäischer Abkunft, von neueren Forschern sogar für germanischen Stammes gehalten wurden. (Herodot, Buch II, Capitel 2.)

Der *Revue scientifique* vom 9. November 1895 zufolge soll dieses nämliche Experiment unlängst der Professor Mc Keen Cattell in Columbia, der Herausgeber der *Psychological Review*, anzustellen versucht haben. Er hatte drei kleine Kinder, vermuthlich aus einem Waisenhause, vollkommen isolirt, in der Absicht, dass sie bis zum Alter von ca. fünf Jahren keinen Menschen sprechen hören sollten, während sie natürlich aufs Beste genährt und verpflegt wurden. Allein dieser immerhin interessante Versuch, bei dem man doch von keiner Grausamkeit sprechen kann, wird zu keinem Ergebniss gelangen, denn man hat dem Psychologen, einem Schüler Wundts, die Kinder entrissen und ihn selbst, wie die Zeitungen berichten, „wegen Beiseiteschaffung dreier Kinder" in Anklagezustand versetzt. Da von einem namhaften Schaden, welcher den Kindern durch eine solche Behandlung zugefügt werden könnte, nicht wohl zu reden ist, das Problem aber, ob z. B. ein Negerkind andere Naturlaute ausstossen würde, wie ein Engländer, sicherlich psychologisch sehr interessant ist, darf man auf die Entscheidung gespannt sein. Hat man doch behauptet, an Taubstummen beobachtet zu haben, dass sie, wenn man sie später sprechen lehre, den Accent ihrer Heimathsprache zeigen sollen. E. K. [4566]

* * *

Vergiftung durch Schmetterlingsraupen. Herr Giraud, Thierarzt in Barnewitz, beobachtete zahlreiche Vergiftungsfälle an Enten, denen man Kohlblätter zum Futter gereicht hatte, die mit vielen Raupen des Kohlweisslings *(Pieris brassicae)* bedeckt waren. Je nach der Menge der gefressenen Raupen zeigte sich nach 6 bis 20 Stunden Appetitverlust, Diarrhoe, grosse Schwäche, schwankender Gang, endlich schweres Athmen, wobei Schnabel und Füsse während des Todeskampfes erblassten. Manche Thiere erholten sich, bei den gestorbenen zeigte sich als Todesursache eine heftige Entzündung des Verdauungskanals. Der Fall ist um so lehrreicher, als diese Raupen sogenannte Warnungsfarben tragen und von frei lebenden Vögeln wahrscheinlich gar nicht gefressen werden. Den Enten fehlte die Erfahrung, dass solche schwarz und gelben Raupen schlecht bekommen. E. K. [4561]

* * *

Ameisen im Dienste der Chirurgie. In der Sitzung der Londoner Linnéischen Gesellschaft vom 6. Februar 1896 theilte Herr R. Morton-Middleton eine merkwürdige Anwendung gewisser Ameisen in Kleinasien mit, nach Berichten, die er von Herrn Miltiades Issigonis in Smyrna empfangen hatte. Die griechischen Barbier-Chirurgen der Levante benutzen hiernach eine grosse Ameisenart zu dem Zwecke, die Ränder einer Schnittwunde zusammenzuhalten. Die mit einer Pincette an die Wunde gehaltene Ameise öffnet ihre Zangen und wird nun so angesetzt, dass sie damit die zusammengehaltenen Ränder der Wunde erfasst. Sobald auf diese Weise ein fester Griff gelungen ist, wird das Haupt von dem Körper getrennt, während die Zangen festhalten. Issigonis sah solche Eingeborenen mit in Heilung begriffenen Wunden, deren Ränder von 7 bis 8 Ameisenköpfen zusammengehalten wurden. Die Art war eine grossköpfige *Camponotus*, nicht unähnlich einer indischen Art. Herr Middleton erinnerte daran, dass eine ähnliche Beobachtung, eine brasilianische Ameisenart betreffend, vor vielen Jahren durch Herrn Mocquerys aus Rouen *(Ann. Soc. Entom. France* 2. Sér. Vol. II, p. 67*)* mitgetheilt worden war, wie Lubbock in seinem Buch „Ameisen, Bienen und Wespen" erwähnt, aber weder Bates noch Wallace konnten während ihres südamerikanischen Aufenthaltes diese Angabe bestätigen. Sir William Flower wies auf das ethnologische Interesse des gleichen seltsamen Gebrauchs in Kleinasien und Brasilien hin, während Dr. John Lowe die Vernachlässigung unsrer für unentbehrlich gehaltenen antiseptischen Maassregeln bei dieser Wundbehandlung besonders merkwürdig fand. E. K. [4562]

* * *

Die gefürchteten Absonderungen des Stinkthieres *(Mephitis mephitica)*, mit denen das verfolgte Thier seine Angreifer bespritzt, hat Herr T. B. Aldrich untersucht und seine Ergebnisse auf der letzten Jahresversammlung der amerikanischen Physiologen in Philadelphia (27. bis 28. December 1895) vorgelegt. Die direct aus dem Behälter, der die Analdrüsen versorgt, entnommene höchst übelriechende Flüssigkeit war leichter als Wasser, goldgelb gefärbt und brannte mit leuchtender Flamme unter Erzeugung des stechend riechenden Dampfes von schwefliger Säure. Sie war neutral und gab alle Reactionen des Merkaptans, sowie einige des Alkylsulfids. Durch Destillation liess sie sich in zwei scharf gesonderte Flüssigkeiten zerlegen, von denen die eine zwischen 100—130° übergehende den scharfen Geruch und die eben erwähnten Reactionen gab, während der über 130° übergehende, dem ersteren an Menge gleichkommende Theil weniger stark roch und nur einige Reactionen des Alkylsulfids ergab, aber weder mit Bleiacetat noch mit Quecksilberoxyd die bekannten Merkaptan-Reactionen lieferte. Neben dem Alkylsulfid und Aethylsulfhydrat (Merkaptan) ergaben sich Spuren von Buthyl-Merkaptan. Die Absonderung ist nebenbei ein starkes Reizmittel, wenn z. B. ein Tropfen ins Auge kommt, und ein Anästhetikum, wie sich ergab, als vor einigen Jahren eine Gesellschaft von Kindern einen ihrer Gefährten veranlasste, die Absonderung (im Schlafe?) einzuathmen. Das Opfer wurde bewusstlos, erhielt aber unter den Bemühungen des Arztes sein Bewusstsein wieder und verspürte keine üblen Nachwirkungen. [4559]

* * *

Sind die Thiere Links- oder Rechtshänder? Während die Menschen bekanntlich in überwiegender Mehrheit die rechte Hand bevorzugen, wollen mehrere Beobachter festgestellt haben, dass es bei den Thieren meist umgekehrt sei. Vierordt glaubte festgestellt zu haben, dass die Papageien meistentheils, wenn nicht immer, die linke

Kralle ausstrecken, wenn man ihnen eine Näscherei reicht, dass der Löwe mit der linken Pranke sein Opfer niederschlägt u. s. w. Auch Livingstone soll auf Grund seiner Wahrnehmungen behauptet haben, dass alle Thiere „links" seien. Herr David St. Jordan berichtet nun im Novemberhefte von *Popular Science Monthly*, dass er versucht habe, das thatsächliche Verhalten beim Papageien festzustellen. Auch er fand, dass dieser mit Vorliebe den hingehaltenen Finger mit seiner linken Kralle erfasst, um auf die Hand zu steigen. Aber er fragte sich, ob dies nicht einfach die Folge davon sein könnte, dass die linke Pfote des Thieres der dargebotenen Rechten eines vor ihm stehenden Menschen zunächst sei. Aber auch wenn er diese Fehlerquelle auszuscheiden suchte, indem er seine Hand mehr der rechten Kralle näherte, blieb diese Bevorzugung der linken, wobei freilich noch festgestellt werden müsste, ob dies nicht bereits angelernt ist, und ob wilde Thiere sich ebenso verhalten. Beim Menschen hat man bekanntlich die Bevorzugung der rechten Hand durch eine stärkere Blutwelle erklären wollen, welche die rechte Seite kräftiger mache als die linke, und es wäre doch auch zu beachten, ob das nicht für das Thier in ähnlicher Weise gilt, und ob die Benutzung der Linken für leichtere Dienstleistungen nicht gerade die Folge davon ist, dass der rechte Fuss einen festeren Stützpunkt des Körpers abgiebt, und daher denselben festhalten muss, wenn der linke für leichtere Griffe freigemacht wird. [4557]

BÜCHERSCHAU.

Landauer, Dr. John. *Die Spectralanalyse.* Mit 44 i. d. Text eingedr. Holzstichen u. einer Spectraltafel. gr. 8°. (VIII, 174 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 4 M.

Das vorliegende, nicht sehr umfangreiche Werk ist eine Sonderausgabe des den gleichen Titel tragenden Artikels aus Fehling's Handwörterbuch der Chemie. In sehr gedrungener und knapper Fassung, wie es dem ursprünglichen Zwecke der Abhandlung entspricht, ist das Thema behandelt und es gestaltet sich auf diese Weise das Werk zu einer sehr willkommenen kurzen Anleitung für praktische Arbeiten mit dem Spectroskop. Die Theorie der Spectralanalyse wird dargelegt und die verschiedenen für ihre Ausführung construirten Apparate werden beschrieben. Alsdann geht der Verfasser dazu über, die einzelnen Elemente zu behandeln und ihre Spectren unter Anführung der bisher ausgeführten Messungen zu beschreiben. Den Schluss bildet eine kurze aber erschöpfende Abhandlung über das Sonnenspectrum. Besonders werthvoll sind an dem Werk die zahlreichen und erschöpfenden Litteraturangaben, welche die stete Möglichkeit gewähren, weitere Information in Quellenwerken nachzusuchen. Das Werk ist reichlich illustrirt durch vorzügliche Holzstiche und erweitert durch ein sehr ausführliches Autoren- und Sachregister. WITT. [4578]

* * *

Meyer, Dr. Hans. *Die Insel Tenerife.* Wanderungen im canarischen Hoch- und Tiefland. Mit 4 Originalkart. u. 33 Textbild. gr. 8°. (VIII, 328 S.) Leipzig, S. Hirzel. Preis 8 M.

Das vorliegende Werk bietet eine sehr eingehende Schilderung der Insel Tenerife in landschaftlicher sowohl wie in geographischer und etnographischer Beziehung. Da es ferner die Reiserouten nach der Insel und auf der Insel ausführlich bespricht, dürfte es sich auch als geeigneter Führer für solche erweisen, welche Tenerife einen Besuch abstatten wollen. Die canarischen Inseln sind neuerdings sehr in den Vordergrund des Interesses derer getreten, welche ihre Kenntniss der Erde durch eigene Anschauung erweitern wollen. Nicht Wenige machen sie zu ihrem Reiseziel und wer immer sie aufsuchte, ist entzückt zurückgekehrt. Obwohl nun sämmtliche canarische Inseln sich durch grosse landschaftliche Schönheit und üppige Vegetation auszeichnen, so wird doch Tenerife stets im Vordergrund des Interesses bleiben, nicht nur, weil es wohl am leichtesten zu erreichen ist, sondern namentlich auch wegen seines wunderbaren Pic de Teyde, der in mehr als einer Hinsicht als einer der merkwürdigsten Berge der Erde bezeichnet werden kann. Sicherlich ist er von allen bekannten Bergen derjenige, welcher den höchsten Eindruck macht, weil kein anderer direct vom Meeresufer zu solcher Höhe emporsteigt. Wenn auch der Montblanc und mehr noch die eisigen Häupter des Himalaya und der Anden eine grössere absolute Höhe besitzen, so bekommen wir sie doch erst zu Gesicht, nachdem wir schon zu beträchtlicher Höhe emporgestiegen sind. Der Pic de Teyde aber erhebt sich nahezu auf die Höhe des Montblanc direct vom Meeresspiegel aus und bringt daher den überwältigenden Eindruck zu Stande, der jedem, der ihn einmal gesehen hat, unvergesslich bleibt. Wir wünschen dem vortrefflichen, anziehend geschriebenen und als geographische Studie mustergültigen Werke die weiteste Verbreitung und namentlich auch den Erfolg, dass es recht Viele zum Besuche der „glücklichen Insel" anregen möge. S. [4579]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Benischke, Dr. Gustav. *Magnetismus und Elektrizität* mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Mit 202 Fig. im Text. gr. 8°. (XIII, 272 S.) Berlin, Julius Springer; München, R. Oldenbourg. Preis 6 M.

Der ewige, allgegenwärtige und allvollkommene Stoff, der einzige mögliche Urgrund alles Seyns und Daseyns. Von einem freien Wandersmann durch die Gebiete menschlichen Wissens, Denkens und Forschens. Zweiter Band. gr. 8°. (VI, 449 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 6 M.

Flechsig, Dr. Paul, o. ö. Prof. *Die Grenzen geistiger Gesundheit und Krankheit.* Rede, gehalten zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs Albert von Sachsen am 23. April 1896. 8°. (48 S.) Ebenda. Preis 1 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1894. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Fünfzigster Jahrgang. Zweite Abtheilung, enthaltend: Physik des Aethers. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (XLV, 853 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 25 M.

Lüpke, Dr. Robert, Oberlehrer. *Grundzüge der Elektrochemie auf experimenteller Basis.* Mit 54 i. d. Text gedruckt. Fig. 2. verm. Aufl. 8°. (XI, 186 S. Berlin, Julius Springer. Preis 3,60 M.

Hauck, W. Ph. *Die Grundlehren der Elektricität* mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis. Mit 82 Abb. (Elektro-technische Bibliothek Bd. IX.) 3. Aufl. 8°. (XVI, 301 S.) Wien, A. Hartleben. Preis 3 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 349. Jahrg. VII. 37. 1896.

Thiere und Pflanzen als Gesteinsbildner in Gegenwart und Vorzeit.

Von Dr. K. Keilhack, Kgl. Landesgeologen.

Mit sieben Abbildungen.

Es ist eine lange bekannte Thatsache, dass es unter den Schichten, welche die Erdrinde zusammensetzen, eine grosse Reihe giebt, die mehr oder weniger ausschliesslich der Thätigkeit von Thieren und Pflanzen ihren Ursprung verdanken, aber erst in die neuere Zeit, d. h. in das letzte Vierteljahrhundert, fällt die Kenntniss, in wie ungeheurer Ausdehnung die Thierwelt auch heute noch schichtbildend sich bethätigt. Es sind vor allen Dingen die grossen, mit reichen Mitteln ausgestatteten Expeditionen zur Erforschung der Tiefsee gewesen, und in erster Linie jene berühmt gewordenen Fahrten des Schiffes *Challenger*, die durch die ungeheure Fülle des aus gewaltigen Meerestiefen emporgehobenen Materials uns völlig neue Einblicke in das Leben und in die Processe der Gesteinsbildung in den grössten Tiefen des Meeres gewährten. Wir haben daraus erkannt, dass mächtige und über ungeheure Erdflächen ausgebreitete Schichten durch Wesen gebildet wurden, die so klein sind, dass in den meisten Fällen erst das bewaffnete Auge die Individuen zu unterscheiden vermag, und wir haben erfahren, dass unter den zahlreichen Gruppen von niederen Thieren es nur einige wenige Abtheilungen sind, die durch ihre besonderen Fähigkeiten in den Stand gesetzt werden, als Schichtenbildner aufzutreten. Diese Möglichkeit ist gebunden an die Fähigkeit des betreffenden Geschöpfes Hartgebilde abzuscheiden, welche nach dem Tode desselben und nach Verwesung der organischen Substanz übrig bleiben, allmählich angehäuft werden und so schliesslich zur Bildung ausgedehnter Schichtencomplexe führen. Von vornherein ausgeschlossen von der Rolle der Gesteinsbildner sind demnach alle diejenigen Lebewesen, die ausschliesslich aus fleischigen Weichgebilden zusammengesetzt sind, wie die grosse Gruppe der Quallen, zahlreiche Würmer, Kopffüssler, Infusorien u. A.

Von Gesteinsbildnern der Gegenwart und Vorzeit kommen folgende Gruppen der Thierwelt in Betracht: 1. Wirbelthiere, 2. Insekten, 3. Crustaceen, 4. Mollusken, 5. Echinodermen, 6. Anthozoen, 7. Spongien, 8. Würmer, 9. Radiolarien, 10. Foraminiferen, während es aus der Gruppe der Pflanzen im Wesentlichen zwei Klassen sind, nämlich: 1. Die kieselschaligen Diatomeen und 2. Die kalkabsondernden Algen. Ausserdem liefern 3. noch zahllose höhere Pflanzen durch den Kohlenstoffgehalt ihres Zellengewebes mächtige Lager von organischer Substanz, die in der heutigen Zeit an der Oberfläche als Torflager

auftreten und aus der geologischen Vorzeit als Braunkohlen- und Steinkohlenflötze bekannt und von grosser Bedeutung sind.

1. Wirbelthiere.

Die ganze Lebensweise und die freie Beweglichkeit im Wasser, auf der Erde und in der Luft machen die Wirbelthiere von vornherein wenig geeignet, ihre Hartgebilde so anzuhäufen, dass dieselben besondere Schichten bilden können. Es sind nur wenige Fälle, in welchen ein Zusammentreffen günstiger Umstände dieses ermöglicht. Aus den gewaltigsten Tiefen der Oceane brachten die Schleppnetzzüge in vielen Fällen Zähne von Haifischen und Gehörknochen von Walen an die Oberfläche, d. h. diejenigen Hartgebilde des thierischen Körpers, die vermöge ihrer dichten Structur die grösste Widerstandsfähigkeit gegen alle mechanischen und chemischen Angriffe besitzen. Es hat sich nämlich bei der Erforschung der Tiefsee gezeigt, dass unterhalb einer bestimmten Tiefe von etwa 4000 m die kalkigen Ablagerungen ausserordentlich spärlich werden und noch einige hundert Meter tiefer bereits ganz verschwinden. Es bleibt für diese auffällige Erscheinung keine andere Erklärung, als diejenige, dass das Wasser der grossen Meerestiefen entweder in Folge höheren Kohlensäuregehaltes oder durch den gewaltigen Druck, unter welchem es steht, eine bedeutend grössere Lösungsfähigkeit gegenüber dem kohlensauren Kalke besitzt als die höheren Schichten, so dass alle kalkigen Hartgebilde abgestorbener Geschöpfe beim Niedersinken in diese Tiefen aufgelöst werden und verschwinden. Da nun das Knochengerüst der Hai- und anderen Fische von knorpeliger Beschaffenheit und sehr geringer Widerstandsfähigkeit ist, so darf uns nicht wundern, wenn in den grossen Meerestiefen von ihnen nur die Zähne, deren Dentinmasse bekanntlich von grösster Widerstandsfähigkeit ist, erhalten bleiben. Ebenso müssen auch die Knochen abgestorbener Meersäuger infolge ihrer zelligen Structur leicht der Auflösung anheim fallen, während die in Bezug auf ihre Structur der Zahnsubstanz ähnlichen Gehörknochen übrig bleiben. Dass die Gehörknochen überhaupt vielfach die einzigen uns überlieferten Reste ehemaliger Lebewesen sind, geht auch daraus hervor, dass man in zahlreichen Thonen jüngerer Formation beim Ausschlämmen Fisch-„Otolithen" in grosser Menge findet, von anderen Fischresten aber, die doch mit jenen gleichzeitig in die betreffenden Schichten gelangt sein müssen, keine Spur. Es müssen übrigens ganz ungeheure Zeiträume dazu gehört haben, um auf dem Boden der Tiefsee diese Mengen von Zähnen und Otolithen anzuhäufen. Ein Beweis dafür ist der Umstand, dass bei einem Schleppnetzzuge, wobei doch nur eine geringmächtige Schicht des Meeresbodens erfasst wird, Zähne von Haifischarten mit zu Tage geführt sind, die heute nicht mehr leben, sondern der jüngeren Tertiärperiode angehören, so dass offenbar zur Entstehung jener dünnen Knochenschichten Hunderttausende von Jahren erforderlich gewesen sind. Und doch wurden bisweilen bei einem einzigen Zuge mit dem Schleppnetze Hunderte von Zähnen und Gehörknöchelchen mit dem Thon der Tiefsee zusammen an die Oberfläche gebracht. Aus der geologischen Vorzeit sind nur zwei Beispiele bekannt, in welchen die Reste von Wirbelthieren gesteinsbildend auftreten. Im obersten Keuper, an der Grenze gegen die Juraformation hin, liegt, fast durch ganz Deutschland und England verfolgbar, eine eigenthümliche, nur wenige Centimeter mächtige Schicht, das sogenannte Knochenlager oder Bonebed des Rhät. Dasselbe ist zusammengesetzt aus zahllosen Schuppen und Zähnchen von Fischen, aus kleineren Knochen oder Fragmenten grösserer von Sauriern und es ist ausserdem ganz besonders berühmt und merkwürdig geworden durch die Zähne der ältesten europäischen Säugethiere, kleinerer Geschöpfe aus der Gruppe der Beutelthiere, die sowohl in England wie in Württemberg gefunden sind. Einer weit jüngeren geologischen Vorzeit gehören die Anhäufungen von Knochen grosser Wirbelthiere an, die in zahlreichen Höhlen der Kalksteinformationen in mehreren Ländern Europas aufgefunden sind. Dieselben bilden auf dem Grunde dieser Höhlen durch Kalksinter verkittete, in sogenanntem Höhlenlehm liegende „Knochenbreccien" und bestehen aus den Knochen grosser und kleiner diluvialer Wirbelthiere. In der einen Höhle überwiegen die Reste des Höhlenbären (*Ursus spelaeus*), in anderen diejenigen der Hyäne (*Hyaena spelaea*), aber neben ihnen finden sich die Reste zahlreicher anderer grosser, meist ausgestorbener Geschöpfe. Ganz besonders grosses Interesse gewinnen diese Knochenbreccien durch das gelegentliche Vorkommen unzweifelhaft von Menschenhand herrührender Artefacte und durch Knochenreste der Menschen selbst.

2. Insekten.

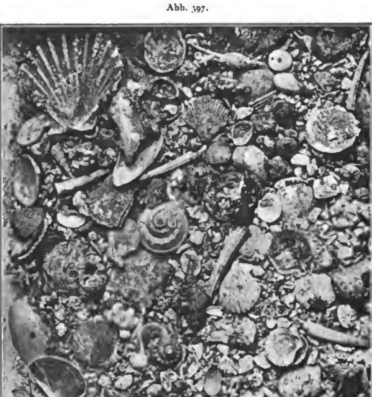
Die artenreiche Klasse der Insekten ist in Folge des Umstandes, dass ihre Mitglieder Bewohner des festen Landes und des Süsswassers sind, aber im Meere gänzlich fehlen, sowie durch ihre freie Beweglichkeit und den Mangel von versteinerungsfähigen Hartgebilden noch weniger als die Säugethiere befähigt, geologische Schichten zu bilden. So ist denn auch nur ein einziger Fall der Art bekannt: Die Larven der sogenannten Köcherfliegen, die im süssen Wasser leben, bauen sich aus Pflanzentheilchen, kleinen Steinen und winzigen Schneckenschälchen Röhren, in die sie sich völlig zurückziehen können. In der Tertiärformation bilden die Röhren solcher

Phryganidenlarven durch ihre Menge dünne Gesteinsbänke, in denen die sogenannten „Indusien" durch kohlensauren Kalk verkittet sind. Solche nur ganz örtlich auftretenden Bildungen werden mit dem Namen „Indusienkalk" bezeichnet.

3. Crustaceen.

Unter den Krebsthieren sind es nicht die grossen Gattungen und Arten, wie die Hummern, Krabben, Taschenkrebse, Seespinnen u. A., auch nicht die mittelgrossen zarten Garneelen, Idotheen u. A., sondern ausschliesslich die aus winzigen Vertretern bestehende Gruppe der sogenannten Schalenkrebse oder Ostracoden, die in solchen Mengen in manchen Formationen auftreten, dass ihre kaum mehr als hirse- oder hanfkorngrossen Schälchen zu Milliarden das Gestein, Kalkstein oder Schiefer, erfüllen und bestimmten Gesteinsbänken zu Namen verholfen haben, die nach ihnen gewählt sind. In solcher Weise tritt im Tertiär die noch heute lebend vorkommende Gattung Cypris auf, in der Trias bilden die Bairdien und Estherien, im Devon die Cypridinen und im Silur die Beyrichien den Hauptinhalt mächtiger und weit verbreiteter Gesteinsbänke.

Abb. 397.

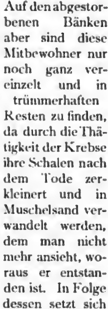


Recente Muschelbreccie aus dem Golfe von Neapel.

4. Mollusken.

Die Mollusken umfassen eine Reihe von Lebewesengruppen, unter denen die Gastropoden (Schnecken), die zweischaligen Muscheln Lamellibranchiaen (Brachiopoden) und die Kopffüssler oder Cephalopoden die wichtigsten sind.

Sie sind es, die in den gemässigten Klimaten die gewaltigste kalkabscheidende Thätigkeit im Meere entwickeln, durch die Massenhaftigkeit ihres Auftretens vielfach directe Muschelbänke auf dem heutigen Meeresgrunde bilden und in zahlreichen Fällen in allen Formationen der Vergangenheit gebildet haben. Eins der bekanntesten Beispiele sind die Austernbänke, die an zahlreichen Küsten in der Flachsee sich natürlich gebildet haben und in neuester Zeit an anderen Stellen künstlich durch menschliche Eingriffe erzeugt werden. Die junge Brut siedelt sich nach kurzer Zeit selbständiger Bewegung an einer Stelle der Bank an, wächst daselbst alsbald fest, und ist dann nicht mehr im Stande, auch nur den kleinsten Ortswechsel vorzunehmen. So wächst frei von äusseren Eingriffen die Bank allmählich an seitlicher Ausdehnung und an Mächtigkeit, und es siedeln sich auf ihr eine Reihe von anderen Thieren an, grosse Seeigel kriechen langsam über die Muscheln hin, schnelle Krabben tummeln sich auf ihnen und finden auf den zahlreichen kleineren Muscheln und Schnecken, die die Bank beleben, eine reiche Beute. Auf den abgestorbenen Bänken aber sind diese Mitbewohner nur noch ganz vereinzelt und in trümmerhaften Resten zu finden, da durch die Thätigkeit der Krebse ihre Schalen nach dem Tode zerkleinert und in Muschelsand verwandelt werden, dem man nicht mehr ansieht, woraus er entstanden ist. In Folge dessen setzt sich die fossile Muschelbank in den meisten Fällen aus einer einzigen Art zusammen.



Dieselbe Rolle, wie in unsren Nordmeeren die Austern, spielen andere Geschöpfe in anderen Oceanen. Dahin gehören z. B. die Kamm- und Miesmuscheln (*Pecten* und *Mytilus*) und als Bewohner sandiger Ufer die Cyrenen, Paludinen, Litorinellen und Cerithien; sie alle können in solchen ungeheuren Massen neben einander vorkommen, dass sie ganz oder doch überwiegend den Boden des Meeresgrundes in grosser Mächtigkeit zusammensetzen. Wenn man eine Bodenprobe aus flacherem Meere, an Stellen, wo derartige Muschelanhäufungen statthaben, mit dem Schleppnetze heraushölt, so erhält man in jeder Handvoll eine bunte Musterkarte des Thiergewimmels, welches dort sein Dasein verbringt.

Die vorstehende Abbildung 397 zeigt eine solche Grundprobe, die ich aus etwa 30—40 m Tiefe im Golf von Neapel an der Küste von Capri mit dem Schleppnetz aus der Tiefe heraufholte. Die kleine Probe, die hier in natürlicher Grösse abgebildet ist, offenbart uns durch die mehr als 20 darin enthaltenen Arten von Muscheln und Schnecken den grossen Reichthum des thierischen Lebens und giebt uns eine Ahnung von der Rolle, welche die Hartgebilde der abgestorbenen Mollusken auf dem Grunde der heutigen Meere als Gesteinsbildner zu spielen befähigt sind. Greifen wir aber in die geologische Vergangenheit zurück, so begegnen uns auf Schritt und Tritt ganz analoge Verhältnisse. Schon im Diluvium treffen wir in Skandinavien an zahlreichen Stellen ungeheure Muschelbänke, welche zu einer Zeit entstanden sind, als arktische Bedingungen herrschten, als ein eisiges Meer mit entsprechender Fauna diese Küsten bespülte, als eine Thierwelt lebte, wie sie heute nur noch nördlich vom Polarkreise in den kältesten Meeren der Erde lebend sich findet. Nördlich von Gothenburg liegt das Städtchen Uddevalla an einem tief ins Land eingeschnittenen Fjorde, in dessen Umgebung diese Muschelbänke in hervorragender Mächtigkeit und Ausdehnung beobachtet sind. Sie sind am Strande gebildet und durch eine Hebung des Landes heute 50 und mehr Meter über dem Meeresspiegel befindlich. In mächtigen Gruben aufgeschlossen, werden diese lose über einander liegenden Muschelschalen gewonnen als Material für Wege, Bauzwecke und für Mörtelbereitung, und man kann in diesen Aufschlüssen sich davon überzeugen, dass die viele Meter mächtigen Bänke von oben bis unten thatsächlich aus nichts Anderem bestehen, als aus den, in den meisten Fällen wohlerhaltenen, unzertrümmerten Schalen nordischer Schnecken und Muscheln. Ganz ähnliche, noch heute lockere Schalenanhäufungen finden sich im jüngeren Tertiär Ober-Italiens, während die weitaus meisten fossilen Muschelbänke durch kohlensauren Kalk zu einem mehr oder weniger festen Gestein verkittet sind. In der Geologie spielen alle diese Bänke in Folge ihrer leichten Erkennbarkeit eine bedeutsame Rolle als sogenannte Leitschichten und sind deshalb mit besonderen Namen benannt nach demjenigen Lebewesen, dessen Schalen in der Zusammensetzung der Bänke die wichtigste oder auffälligste Rolle spielen. Dahin gehören beispielsweise gewisse Kalklager in der Tertiärformation, in denen die schlanken Schalen der kleinen Thurmschnecke (*Cerithium*) in so überwiegender Menge vorkommen, dass sie den grössten Theil der Bank ausmachen, so wie andere Kalke, in denen die winzigen Litorinellen eben dieselbe Rolle spielen. In der Kreideformation ist es die Familie der Hippuriten, die in ähnlicher Weise in den Alpen mächtige Bänke fast ausschliesslich erfüllt. Diese zusammen in allen ihren Gliedern durchaus auf die Kreideformation beschränkten Geschöpfe, weichen durch ihre eigenthümliche Gestalt, welche an kurze, stumpfe, etwas gekrümmte Kuhhörner erinnert, ausserordentlich von den übrigen Mollusken ab und dienen in allen Theilen der Erde als ausgezeichnete Leitfossilien für die Kreideformation. In den auf der Grenze zwischen Kreide und Juraschichten stehenden, besonders im nordwestlichen Deutschland und in England verbreiteten Wealdenbildungen spielen Muscheln und Schnecken des Brackwassers eine so bedeutende Rolle, dass sie ganze Kalk- und Mergelbänke erfüllen und bilden können. Es sind dies glattschalige Muscheln aus der Familie der Cyrenen und einfach gestaltete Schnecken aus der artenreichen Gruppe der Melanien. An der Basis der Juraformation, in dem untersten Lias, sind es eigenthümlich gestaltete, den Austern verwandte zweischalige Muscheln der Gattung *Gryphaea*, die durch ihre unglaubliche Massenhaftigkeit gleichfalls befähigt waren, als Gesteinsbildner aufzutreten, so dass die Gryphaeen-Thone und -Kalke jener Abtheilung nach ihnen benannt werden konnten. Auch in der Trias treten einige Muscheln in gleicher Weise auf, so die schon durch ihren Namen ihre gesellige Lebensweise verrathende *Gervillia socialis* und in etwas tieferem Horizonte die zu den Brachiopoden gehörende *Terebratula vulgaris*, die fast überall, wo die Muschelkalkformation gut entwickelt ist, einen ganz bestimmten Horizont einnimmt und durch die Härte der von ihr zusammengesetzten Bänke sogar im Relief der Triaslandschaft eine bedeutungsvolle Rolle spielt. Bis in die paläozoische Formation hinein reicht die gelegentliche Thätigkeit der Mollusken als Schichtenbildner, und wir wollen an dieser Stelle nur noch erinnern an gewisse Glieder der Silurformation Skandinaviens, die durch die Gletscher der Eiszeit über das ganze nördliche Europa hin eine enorme Verbreitung gefunden haben und zum grössten Theile aus den zusammengehäuften Schalen einer zierlichen, gestreiften Muschel (*Chonetes striatula*) zusammengesetzt sind. Auch die Ammoniten finden sich in vielen Gesteinen in solchen Mengen, dass sie einen wesentlichen Antheil an der Bildung derselben für sich in Anspruch nehmen können.

5. Echinodermen.

In diese Thierklasse gehören die Seesterne, Seeigel, Seelilien und verwandte Geschöpfe. Keines von ihnen spielt heutzutage eine so wichtige Rolle, dass man es als gesteinsbildend bezeichnen könnte, wenngleich die Seelilien oder Krinoiden auch heute noch in gewissen Meeren in grossen Tiefen sich so zahlreich finden, dass sie geradezu wie ein dichtes Gebüsch den

Boden des Meeres bedecken müssen. Diese Familie ist es denn auch, die in der Vorzeit als gelegentlicher Gesteinsbildner eine wichtige Rolle gespielt hat. Die Krinoiden sind bekanntlich Geschöpfe, welche auf dem aus einzelnen gelenkartig mit einander verbundenen Gliedern zusammengesetzten, oft viele Meter langen Stiel eine sogenannte Krone tragen, welche in einem wunderbar fein organisirten Kalkgerüste die Weichtheile des Thieres einschliesst und eine Anzahl von gleichfalls aus zierlichen Kalkplättchen bestehenden Fangarmen trägt, welche den Körper mit der nöthigen Nahrung versorgen. So verhältnissmässig selten die Kelche dieser zierlichen Geschöpfe uns in fossilem Zustande begegnen, um so häufiger sind die zerfallenen Glieder des Stiels, und diese letzteren sind es, die im Silur, im Carbon, in der Muschelkalkformation und im Jura mächtige Schichten ganz oder fast ausschliesslich zusammensetzen können. Auch diese Kalke sind, da die Seelilienstielglieder immer aus je einem Kalkspatindividuum bestehen, das ganze Gestein also einen gewissen grobkrystallinen Charakter besitzt, von viel grösserer Härte und Widerstandsfähigkeit als die gewöhnlich etwas thonigen, darüber und darunter lagernden Kalksteine. In Folge dieses Umstandes liefern diese sogenannten Trochitenkalke da, wo sie der Verwitterung ausgesetzt sind, meist steil aus dem Gelände sich heraushebende Klippen oder terrassenartige an den Abhängen sich hinziehende, steil abfallende Stufen, an denen man die Verbreitung der betreffenden Schicht oft mit einem Blick auf grössere Entfernungen überschauen kann.

6. Anthozoen.

Unter den Anthozoen besitzt ein grosser Theil ausschliesslich weiche Körper ohne jedes Hartgebilde und ist in Folge dessen nicht einmal geeignet für die Erhaltung in geologischen Schichten, geschweige denn für eine selbstständige Thätigkeit beim Aufbau derselben. Dagegen besitzt ein anderer grosser Kreis die Fähigkeit, hornige oder kalkige Skelette abzuscheiden, und diese Gruppe der Polypen ist von ganz eminenter Bedeutung als Gesteinsbildner. Wir bezeichnen sie mit dem Namen „Korallen“ und sie zerfallen in solche, die als Einzelwesen ihr Dasein verbringen, und in sogenannte Korallenstöcke, die kolonienweise und oft zu Millionen neben einander ihre Bauwerke vereinigen. Die Einzelkorallen, oder diejenigen, bei denen nur eine ganz kleine Anzahl von Individuen zu kleinen, unbedeutenden Stöcken zusammentreten, sind über alle Theile der Erde verbreitet und fehlen selbst in den Meeren des hohen Nordens nicht. Dagegen sind die gesellig lebenden und in Folge dessen zu intensiv aufbauender Thätigkeit befähigten sogenannten Riffkorallen, durchaus auf diejenigen Meere beschränkt, deren Temperatur niemals unter 20° C. sinkt, und eine Linie, welche die Meeresgebiete mit dieser Minimaltemperatur begrenzt, bezeichnet damit auch zugleich auf das Genaueste die Verbreitung der riffbauenden Korallen. Wir sehen, dass dieselben an keiner Stelle den 30. Breitengrad in nennenswerther Weise überschreiten, so dass für uns beispielsweise die nördlichsten Theile des Rothen Meeres bei Suez die nächstgelegenen Punkte sind, an denen wir Korallenriffe studiren können. Wie auf die Temperatur, so nimmt das Korallenthier auch ausserordentliche Rücksicht auf die Tiefe des Meeres und 70—80 m scheint eine Tiefe zu sein, die nur ganz ausnahmsweise und von ganz vereinzelten Arten unwesentlich noch nach unten hin überschritten wird, während nach oben hin der gewöhnliche Tiefwasserstand der Ebbe die Verbreitungsgrenze der lebenden Korallen bedingt. In zahlreichen Meeren innerhalb der Wendekreise folgen die Korallenbauten in gewissen Abständen von der Küste den Konturen derselben und bilden so draussen im Meere ein Band, an welchem die gewaltige Dünung der offenen See gleichmässig und sicher gebrochen wird, so dass in dem Streifen zwischen dem Riff und der Küste fast immer ein ruhiges Wasser vorhanden ist, auf welchem beispielsweise kleine Schiffe ihre Fahrt längs der Küste fortsetzen können. Viele, viele Meilen weit folgen diese Riffe in äusserster Gleichmässigkeit der Küste und zeigen nur da eine Unterbrechung, wo vom Lande her ein Fluss einmündet und mit seinem Süsswasser wie Gift auf das Wachsthum der empfindlichen Polypenthiere einwirkt. An solchen Stellen zeigt das Riff eine Lücke, die oft nur wenige Meter breit ist, aber vor grossen Strömen auch erheblich zunehmen kann, und diese Stellen allein sind es, an denen der Schiffer aus der offenen See in das ruhige haffartige Wasser hinter dem Riffe gelangen kann. Die Entstehung dieser den Küsten folgenden Saumriffe ist nicht schwer zu erklären; ihre Verbreitung ist durch die Tiefe des Meeres und durch den Böschungswinkel des Küstenstreifens im Meere, also durch die mehr oder weniger grossen, bei der Ebbe entblössten Flächen hinreichend begründet. Um so auffälliger aber müssen uns die wundersamen Korallenbauten der Südsee erscheinen, jene Tausende und Abertausende von kaum den Meeresspiegel überragenden Inselchen und Inselgruppen, die seit alters das Interesse der Naturforscher erregt und den Erklärungsversuchen grosse Schwierigkeiten entgegengesetzt haben. In diesem wunderbaren Gebiete treten die Bauten der Korallen in verschiedenen Formen auf: Erstens als Riffe, die sich an vulkanische oder andere aus dem Meere herausragende Inseln anlegen, und zwar entweder unmittelbar an das Gestade als sogenannte Küstenriffe, oder in einiger Entfernung von demselben als soge-

nannte Saumriffe, die durch einen Wasserstreifen vom Lande getrennt sind, oder sie bilden zweitens kreisförmige Wälle, die in ihrem Inneren keine Andeutung einer Insel mehr tragen, an die sie sich hätten anlehnen können, sondern ein flaches Wasserbecken umschliessen, eine Lagune, die mit der offenen See entweder durch Lücken im Riffe in Verbindung stehen oder aber ganz und gar von ihr abgeschlossen sein kann. Derartige kreisförmige Korallenriffe bezeichnet man als Atolle. Sie können oft kolossale Ausdehnungen über viele Meilen hin erlangen, und sich dann in eine Reihe von einzelnen Riffstücken auflösen oder auch in wie Perlen an einer Schnur aufgereihte Einzelatolle. Diese Riffe der Südsee zeigen nun die wunderbare Eigenschaft, dass sie sich aus einem Meere erheben, dessen Tiefe in vielen Fällen mehrere Tausend Meter überschreitet, ein Umstand, der um so merkwürdiger ist, als, wie wir soeben gesehen haben, eine Meerestiefe von 80 m bereits dem Wachsthum der Riffkorallen unüberwindliche Hindernisse in den Weg stellt. Es ist eines der unsterblichen Verdienste Darwins, auch das Problem der Korallenriffe der Südsee der Lösung entgegen geführt zu haben. Er erkannte in diesen weiten Gebieten einen in langsamer Senkung begriffenen Continent und er sah in den einzelnen Atollen und langgestreckten Atoll- und Riffgruppen die Umrisse langgestreckter Gebirge und einzelner Gipfel und in den Inselkernen mancher Korallenbauten die noch heute über den Meeresspiegel aufragenden höchsten Gipfel jener alten, versunkenen Continentalmasse. Unter dieser Voraussetzung stellen also die verschiedenen Formen der Korallenriffe nur verschiedene Entwickelungszustände ein und derselben Erscheinung dar. Aus dem Küstenriffe, das unmittelbar an das Land sich anlegt, wird bei weiterer Senkung desselben dadurch, dass es gerade nach oben in die Höhe wächst ein Saumriff, welches den noch dem Meere entragenden Berg umschliesst, und nach dem vollständigen Untertauchen des Berges bei gleichzeitigem Höhenwachsthum des Riffes schliesslich ein Atoll, dessen Inneres weniger langsam wächst als die Aussenseiten, weil in Folge des ruhigeren Wassers die Ernährung der Polypenthierchen im Inneren des Atolls eine spärlichere ist, als in den äusseren Seiten, wo durch das immerfort anbrandende Meer für die Anfuhr immer neuer Nahrung gesorgt wird. So haben diese winzigen Lebewesen im Verlaufe eines langen Zeitraumes gewaltige Berge aufgeführt, die auf dem Grunde des versunkenen Continentes uns, wenn wir das Meer wegdenken, wie steil aufgesetzte Sockel erscheinen würden, die mit Böschungswinkeln bis zu 60° in furchtbaren Abstürzen, wie wir auf der Erdoberfläche in keinem Gebirge gleiche haben, sich erheben, Gebirge, in denen nur der alleroberste Theil Leben besitzt, während der untere und innere Theil ausschliesslich aus todten Massen besteht. Der Reichthum des Thierlebens und die Farbenpracht auf den Korallenriffen haben jeden Besucher derselben in das höchste Entzücken versetzt, und die Schilderungen, die Haeckel, Darwin, Dana, Fraas, Klunzinger, Walther und Andere uns von der Herrlichkeit des lebenden Korallenriffes gegeben haben, wissen sich kaum genug zu thun bei der Schilderung dieses wunderbaren Reichthums an Formen und Farben. So schreibt beispielsweise Haeckel über seinen Besuch des Korallenriffes bei El Tor im nördlichen Rothen Meere: „Ein Vergleich dieser formenreichen und farbenglänzenden Meerschaften mit den blumenreichsten Landschaften giebt keine richtige Vorstellung. Denn hier unten in der blauen Tiefe ist eigentlich alles mit bunten Blumen überhäuft und alle diese zierlichen Blumen sind lebendige Korallenthiere. Die Oberfläche der grösseren Korallenbänke, von sechs bis acht Fuss Durchmesser, ist mit Tausenden von lieblichen Blumensternen bedeckt. Auf den verzweigten Bäumen und Sträuchern sitzt Blüthe an Blüthe. Die grossen bunten Blumenkelche zu deren Füssen sind ebenfalls Korallen. Ja sogar das bunte Moos, das die Zwischenräume zwischen den grossen Stöcken ausfüllt, zeigt sich bei genauerer Betrachtung aus Millionen winziger Korallenthierchen gebildet. Und alle diese Blüthenpracht übergiesst die leuchtende arabische Sonne in dem krystallenen Wasser mit einem unsagbaren Glanze!

In diesen wunderbaren Korallengärten, welche die sagenhafte Pracht der zauberischen Hesperidengärten übertreffen, wimmelt ausserdem ein vielgestaltiges Thierleben der mannigfaltigsten Art. Metallglänzende Fische von den sonderbarsten Formen und Farben spielen in Scharen um die Korallenkelche, gleich den Kolibris, die um die Blumenkelche der Tropenpflanzen schweben. Noch viel mannigfaltiger und interessanter als die Fische sind die wirbellosen Thiere der verschiedensten Klassen, welche auf den Korallenbänken ihr Wesen treiben. Zierliche, durchsichtige Krebse aus der Garneelengruppe schnellen haufenweise vorüber und bunte Krabben klettern zwischen den Korallenzweigen. Auch rothe Seesterne, violette Schlangensterne und schwarze Seeigel klettern in Mengen auf den Aesten der Korallensträucher, der Scharen bunter Muscheln und Schnecken nicht zu gedenken. Reizende Würmer mit bunten Kiemenfederbüschen schauen aus ihren Röhren hervor. Da kommt auch ein dichter Schwarm von Medusen geschwommen, und zu unserer Ueberraschung erkennen wir in der zierlichen Glocke eine alte Bekannte aus der Ostsee und Nordsee, die Qualle.

Welche fabelhafte Fülle des buntesten Thierlebens auf diesen Korallenbänken durch einander wimmelt und mit einander ums Dasein kämpft,

davon kann man sich erst bei genauerem Studium ein annäherndes Bild machen. Jeder einzelne Korallenstock ist eigentlich ein kleines zoologisches Museum. Wir setzten z. B. einen schönen Madreporenstock, den eben unser Taucher emporgebracht hat, vorsichtig in ein grosses, mit Seewasser gefülltes Glasgefäss, damit seine Korallenthiere ruhig ihre zierlichen Blumenkörper entfalten. Als wir eine Stunde später wieder nachsahen, ist nicht nur der vielverzweigte Stock mit den schönsten Korallenblüten bedeckt, sondern noch Hunderte von grösseren und Tausende von kleineren Thierchen kriechen und schwimmen im Glase herum: Krebse und Würmer, Kanker und Schnecken, Tascheln und Muscheln, Seesterne und Seeigel, Medusen und Fische; alle vorher im Geäste des Stockes verborgen. Und selbst wenn wir den Korallenstock herausnehmen und mit dem Hammer in Stücke zerschlagen, finden wir in seinem Inneren eine Menge verschiedener Thierchen, namentlich bohrende Muscheln, Krebse und Würmer verborgen. Und welche Fülle unsichtbaren Lebens enthüllt uns erst das Mikroskop! Welcher Reichthum merkwürdiger Entdeckungen harrt hier noch zukünftiger Zoologen, denen das Glück beschieden ist, Monate und Jahre hindurch an diesen Korallenküsten zu verweilen!"

(Fortsetzung folgt.)

Alte Schiffshebebahnen.

Mit drei Abbildungen.

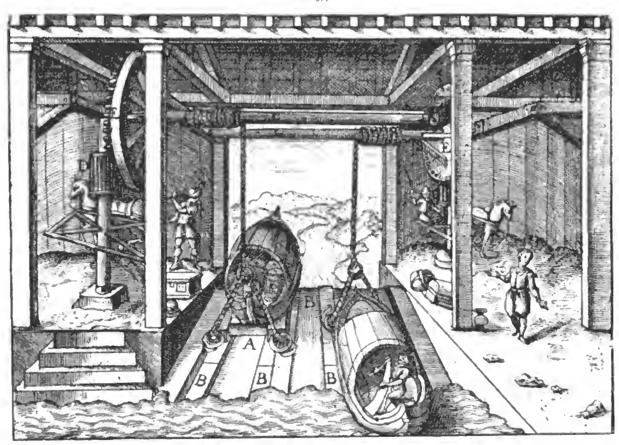
Die Binnenschiffahrt muss über gewisse Mittel verfügen, welche es ihr ermöglichen, nicht schiffbare Höhenunterschiede in Flussläufen oder Kanälen mit Schiffen zu überschreiten. Es dienen dazu die bekannten Kammerschleusen, deren Erfindung dem italienischen Ingenieur Visconti 1439 zugeschrieben wird. Dem genialen Leonardo da Vinci ist ihre Einführung auch in Frankreich zu danken, wo man, nach seinem Tode, im Jahre 1538 an der Vilaine die erste Schleuse nach seinem System erbaute. In neuerer Zeit hat man die Schleusenkammern als grosse schliessbare Behälter aus Eisen paarweise neben einander auf hydraulische Hebevorrichtungen gesetzt, so dass die eine derselben mit einem von oberhalb kommenden Schiff herabsinkt und durch ihre Mehrbelastung die andere mit einem stromauf fahrenden Schiff hinaufhebt. Mittelst dieser Hebewerke lassen sich viel grössere Höhenunterschiede mit einem Male überwinden, als es mit festen Kammerschleusen möglich ist. Das erste derartige Schiffshebewerk nach dem Entwurfe des englischen Ingenieurs Clark wurde 1875 bei Anderton in England zur Verbindung des den

Abb. 398.



Geneigte Ebene für den Schiffstransport bei Ning-Po in China.

Abb. 399.



Geneigte Ebene für den Schiffstransport aus dem 16. Jahrhundert.

Trent mit dem Mersey verbindenden Grand-Trunk-Kanals mit dem Weaverfluss ausgeführt. Nach demselben System, aber in Einzelheiten verbessert, wurden Schiffsaufzüge bis zu 17 m Hubhöhe bei Louvière in Belgien erbaut, deren Einrichtung im *Prometheus* II. Jahrgang, 1891, S. 374 u. ff. ausführlich beschrieben wurde. Aehnliche Schiffshebewerke sind bei Fontinettes in Frankreich erbaut worden.

Die älteste Art jedoch, Schiffe über Höhenunterschiede hinwegzuführen, ist die mittelst geneigter Ebenen, deren grossartigste Anwendung der 1845—1860 erbaute Elbing-Oberländische Kanal aufweist. Im Verlaufe desselben werden die auf Wagen gesetzten Kähne durch Maschinen auf mehrere bis zu 22 m Höhe ansteigende schiefe Ebenen hinaufgezogen. Aehnliche Vorkehrungen, nur in viel einfacherer Form, sind bei den Chinesen schon lange, aber auch selbst im nördlichen Italien schon seit dem 16. Jahrhundert im Gebrauch. Unsere, *La Nature* entnommene Abbildung 398, nach einer von M. A. Tissandier auf seiner Reise in Asien nach der Natur angefertigten Zeichnung, stellt eine solche geneigte Schiffsbahn bei Ning-Po in China dar, auf welcher die flachbodigen Dschunken mittelst Handgöpels hinaufgezogen und herabgelassen werden. Eine 3 m breite aus Quadersteinen mit glatter Oberfläche hergestellte Rampe, die eine Neigung von 30° hat, verbindet die in verschiedener Höhe und Rich-

Abb. 400.

Einzelne Theile der geneigten Ebene in Abbildung 399.

tung fliessenden Wasserläufe. Diese allerdings etwas primitive Hebeweise setzt immerhin eine gewisse Anpassung in der Bauart der Dschunken an dieselbe voraus, in so fern die Boote besonders fest gefügt sein müssen, um sich selbst zu tragen, da sie im Wasser keine Unterstützung finden. Ausserdem muss der Boden des Bootes bis zu einem gewissen Grade unempfindlich sein gegen die Reibung beim Hinweggleiten über die Rampe.

Diesen letzteren Uebelstand hat man in Italien, wo es sich ausserdem um das Heben auf den Kiel gebauter Boote handelte, bei der Ueberleitung von Schiffen aus der Brenta in die Lagunen von Venedig (heute fliesst die Brenta durch einen Kanal nach Chioggia) durch eine Einrichtung bewirkt, die in den Abbildungen 399 und 400 dargestellt ist. Sie ist beschrieben in dem 1607 in Padua erschienenen Buche von Vittorio Zonca *Novo teatro de machine et edifici*, aus welchem die Abbildungen entnommen sind. Das zu hebende Boot wurde auf einen bis in das Wasser hinabgelassenen schlittenartigen Wagen gezogen, zwischen dessen Mittelschwellen *A* und *C* der Kiel Platz fand. Dieser Wagen lief mit vier starken Rollen auf den Laufschwellen *B* der schiefen Ebene. In die starken Ringe an den Enden der Rahmenschwellen des Wagens wurden die beiden Enden eines Taues eingeschlungen, welches sich beim Hinaufziehen auf die Welle aufwickelte, in deren Zahnrad das Trieb der senkrechten Welle eingriff, die von Pferden, wie ein Göpel, gedreht wurde. Wenn man auch zugiebt, dass die maschinelle Einrichtung dieser Anlage der damaligen Zeit im Allgemeinen entsprochen haben mag, so wird man doch zu der Frage gedrängt, weshalb man nicht den Betrieb dieser Doppelbahn so einrichtete, dass das hinabgleitende Schiff das andere hinaufziehen half? Im Vaterlande Leonardo da Vinci's, des genialen Technikers und Baumeisters, durfte man auf diese Vereinfachung schon kommen. Immerhin ist es eine interessante Idee, die auch den geneigten Schiffshebebahnen im Verlaufe des Elbing-Oberländischen Kanals zu Grunde liegt, aber hier mit den modernen Mitteln der Technik ausgestattet worden ist. Sie hat in der Schiffs-Eisenbahn zwischen dem Fure- und Farum-See in Dänemark, die wir in Nr. 320 S. 117 des *Prometheus* beschrieben haben, eine unsrer Zeit der Eisenbahnen angepasste Erweiterung gefunden.

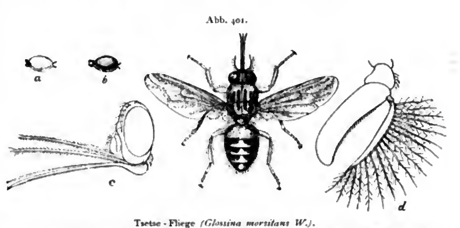
C. St. [4592]

Der Stich der Tsetse-Fliege in Zululand.

Mit zwei Abbildungen.

Die Schriften der Afrikareisenden sind mit Schreckensgeschichten über die Verheerungen der Tsetse-Fliege (*Glossina morsitans Westwood*) erfüllt, einer Verwandten unsrer kleinen Stechfliege (*Stomoxys calcitrans*), welche ganze Gegenden unbewohnbar und selbst den Reisenden unzugänglich machen sollte, und der grosse Rinderherden zum Opfer fielen, so dass sie von den Thieren so gefürchtet sei, dass ihr blosses Gesumme sie wüthend mache und in wilde Flucht treibe. Die Sache schien unerklärlich, denn eine giftige Fliege kennt man nicht; es wäre ja auch widersinnig, wenn solche Thiere ihre Blutlieferer vernichten sollten, und man nahm daher an, dass es sich bei diesen Schädigungen um Uebertragungen von Krankheits- oder Leichengiften handeln müsse, welche die Fliegen von lebenden Thieren oder Thiercadavern aufnehmen, wie ja solche Fälle gelegentlich bei uns auch vorkommen.

Abb. 401.



Tsetse-Fliege (*Glossina morsitans W.*).
a Im vorgerückten Zustand lebendig geborene Larve. *b* Puppe. *c* Kopf mit Mundtheilen in der Seitenansicht. *d* Fühler mit dem gefiederten Seitenast. Die Fliege schwach, *c* und *d* stärker vergrössert. (Theilweise nach Brehms Thierleben.)

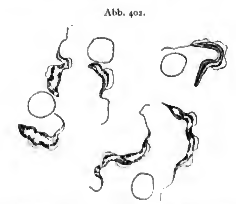
Man dachte namentlich an die Cadaver der grossen in den Wäldern verendenden Dickhäuter (Elephanten und Nashörner) und hoffte, dass diese Plage mit der Urbarmachung des Landes verschwinden werde. (Vgl. *Prometheus* No. 266.)

Nunmehr hat Herr David Bruce die Naganaplage — so nennt man die von der Tsetse-Fliege verbreitete Seuche — im Zululande genauer studirt und seinem Bericht darüber ist das Nachfolgende entnommen. Im Voraus darf gesagt werden, dass die Wahrheit viel weniger dramatisch ist, als die Dichtung, welche das kleine 11 mm lange, an seiner weissgelben Grundfarbe, 4 dunklen Längsstrichen auf dem Rücken und braunen Querstreifen auf dem Hinterleibe, sowie an den Fühlerkämmen leicht zu erkennende Thier umgiebt (Abb. 401). Der Stich sollte dem Menschen und den Thieren des Waldes unschädlich sein, unter den Hausthieren aber bloss von Ziegen und Eseln ertragen werden, während

Pferde, Rindvieh und Hunde, meist auch die Schweine, sicher daran zu Grunde gehen müssten. Nur des Nachts könnte man solche der Geissel dieses kleinen Thieres unterworfenen Striche des „Fliegenlandes", welches dort vom Tanganikasee bis Lipingo reicht, ohne Gefahr durchziehen, weil dies, wie andere seines Gleichen, besonders bei schwüler Gewitterluft thätige Insekt dann ruhe. Hunde sollten schon vergiftet werden, wenn sie die den Kälbern unschädliche Milch angestochener Kühe zu trinken bekämen, und was der Fabeln mehr waren.

Gegen diese romantische Ausschmückung klingt nun Bruces Bericht äusserst nüchtern. Das unsre Stubenfliege ein wenig an Grösse übertreffende Thier bringt allerdings einen merklichen Schmerz und eine rothe Anschwellung hervor, wie sie mehrere unsrer Stechmücken und Schnaken zurücklassen, und es ist dafür gleich,

Abb. 402.



Blutparasit der Nagana-Krankheit im Pferdeblut. Stark vergrössert. Nach *Nature*.

ob sie ihren Leib mit Blut gefüllt haben, oder alsbald auf der Wunde zerquetscht werden, aber vergeblich suchte Herr Bruce nach üblen Folgen des Stiches, er sah die grosse Mehrzahl dieser Wunden schnellstens und ohne jede üble Nachwirkung heilen. Aehnliches hatten nun auch frühere Beobachter bemerkt und waren schliesslich zu der Ueberzeugung gekommen, dass die sogenannte Naganaseuche dieser heissen Länder gar nichts mit der Tsetse-Fliege zu thun habe, vielmehr eine Art Sumpffieber oder Malaria des Landes sei, welches für Pferde und Hunde unbedingt tödtlich werde, während Schweine und Rinder sich manchmal wieder erholen. Mit dieser Ansicht stimmt auch der langsame Verlauf der fieberartigen Krankheit überein, die in der Regel erst bei Beginn der Regenzeit zum Verenden der angegriffenen Thiere führt. Aeusserlich kündet sich die Krankheit durch Anschwellen der thränenden Augen und Zunge, dann des übrigen Leibes an; es erfolgt eine Zerstörung der rothen Blutkörperchen, die bis zum Tode des Thieres fortschreitet, falls nicht Genesung erfolgt.

Herr Bruce hat sich zunächst überzeugt, dass diese Krankheit von einem Blutparasiten erzeugt wird, der dem bei einer ähnlichen indischen Seuche im Blute der befallenen Thiere gefundenen Parasiten *(Trypanosoma Evansi)* sehr ähnlich und vielleicht mit demselben identisch ist. Es ist ein sehr bewegliches, durchsichtiges, schlangenartig zwischen den Blutkörperchen hindurchgleitendes Wesen (Abb. 402), 2 bis 3 mal so lang aber nur den vierten Theil so dick wie diese, und dem Malaria-Parasiten ganz unähnlich. Ob derselbe die Blutkörperchen verzehrt oder sonst schädigt, ist ungewiss, dagegen war sein Zusammenhang mit der Krankheit ganz zweifellos zu erkennen, denn sobald sich die Naganakrankheit bei irgend einem Thier zu erkennen gab, war auch der Parasit im Blute zu finden, vermehrte sich mit zunehmender Krankheit und verschwand bei stattfindender Genesung. Im Körper verendeter Thiere stieg seine Zahl ins Ungeheure, und in einem derartigen Falle fand Bruce 310 000 Stück in einem Cubikcentimeter Blut.

Nach seinen Beobachtungen ist es nun mehr als wahrscheinlich, dass die Tsetse-Fliege, deren Stich an sich unschädlich ist, häufig zum Verbreiter dieses Blutparasiten wird. Denn wenn diese Fliege vorher das Blut eines von der Naganaseuche befallenen Thieres getrunken hat, so werden ihre Stech- und Saugwerkzeuge leicht mit dem Parasiten inficirt werden, und sie wird mittelst derselben bald auch gesunde Thiere, bei denen sie hinterher zu Gaste geht, anstecken und ihnen den Schmarotzer einimpfen. Es ging dies aus sehr überzeugenden Versuchen hervor, die an Hunden angestellt wurden, welche für die Krankheit besonders empfängliche Thiere sind. In einem Gazebeutel eingeschlossene Fliegen wurden zunächst auf ein krankes und dann auf ein gesundes Thier gebracht. Nach einigen Tagen bot das letztere die bekannten Symptome der Krankheit dar und die Parasiten erschienen in seinem Blute. Mit dem nämlichen Erfolge konnte auch der Parasit direct mit dem Blute einem gesunden Thiere eingeimpft werden.

Um sich zu überzeugen, dass der Parasit in den verseuchten Gegenden weder durch die Athemluft noch mit der Nahrung aufgenommen wird, wurde ein Pferd mit verbundenem Maule in einen verseuchten Strich gebracht und dort für einige Stunden den Stichen der Tsetse-Fliegen ausgesetzt. Es kam krank zurück. Ebenso wurde ein Pferd, welches auf dem gesunden Plateau von Obombo gehalten worden war, durch Tsetse-Fliegen angesteckt, die aus der verseuchten Gegend unterhalb dieses Plateaus heraufgebracht wurden. Es waren aber in diesem Falle viele Fliegenstiche nöthig, ehe die Ansteckung erfolgte. Denn nachdem vom 22. November an alle 2 bis 3 Tage je 10 bis 20 Tsetse-Fliegen nach dem Orte gebracht und dem Pferde zugeführt worden waren, zeigte dasselbe erst am 15. December

Kennzeichen der Krankheit, indem seine Temperatur stieg und Parasiten im Blute gefunden wurden.

Nach alledem ist allerdings nicht zu leugnen, dass diese Seuche durch Fliegen verbreitet werden kann und dass in Gegenden, in denen dieselbe zugleich mit den Insekten vorkommt, eine schnelle Ansteckung ganzer Viehscharen eintreten kann. Da die Tsetse-Fliege aber in anderen Gegenden, wo die Nagana nicht herrscht, vollkommen unschädlich sein muss, so ist es doppelt merkwürdig, dass die Eingeborenen ihren Zusammenhang mit der Nagana-Seuche überhaupt erkannt haben. Denn die Erkrankung wird erst längere Zeit nach den Stichen merklich und zieht sich Wochen und Monate lang hin. Bekanntlich hat man schon lange vermuthet, dass auch unsre Stubenfliege eine Verbreiterin von Ansteckungskrankheiten sei, die im Blute ihren Sitz haben. Die Sache ist durchaus nicht unwahrscheinlich, aber so viel dem Referenten bekannt ist, fehlen directe Versuche darüber noch völlig. Dagegen haben die Untersuchungen der Texasfieber-Verbreitung, wie in Nr. 266 des *Prometheus* geschildert wurde, ganz ähnliche Verhältnisse ergeben.

Dr. Erdmann. [4633]

Aeltere Panzerkreuzer.

Von Capitänlieutenant a. D. Georg Wislicenus.

Mit acht Abbildungen.

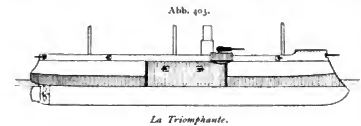
Die ersten Panzerkreuzer waren lediglich kleinere Schlachtschiffe; man baute sie für den Auslandsdienst kleiner, weil sie damals, vor drei Jahrzehnten, in den überseeischen Gewässern nur auf kleine Gegner treffen konnten. Man baute diese ersten Panzerkreuzer aber genau wie die Schlachtschiffe, weil man sie zu demselben Zwecke bestimmte, wie diese: sie sollten jedem feindlichen Schiffe zu Leibe gehen können. Hielt man den Panzerschutz für die heimische Flotte für gut, so lag auch kein Grund vor, ihn den Schiffen zu verweigern, die die Seemacht der Flagge draussen über See zur Geltung bringen sollten. Die bahnbrechenden Franzosen, denen der Schiffbau seit Jahrhunderten die meisten Fortschritte verdankt, bauten bald nach dem Stapellaufe der Panzerfregatte *Gloire* eine ganze Reihe schmucker Panzercorvetten. Maurice Loir führt sehr treffend aus, dass die alten Segelfregatten sowohl den Aufklärungsdienst bei den Linienschiffsflotten, wie auch allein den Kaperkriegsdienst und den Stationsdienst im Auslande versahen; die Panzercorvetten konnten nur die letztere Aufgabe erfüllen, denn ihre Geschwindigkeit war nicht grösser, wie die der Fregatten. Der Unterschied zwischen beiden alten Schiffsgattungen wird aus folgenden Worten von M. Loir klar: »Dans la défalcation des flottes de guerre il est donc essentiel de faire une distinction bien marquée entre les navires cuirassés de premier ou de second rang. Ceux-ci n'ont leur champ d'action qu'au loin, dans les pays d'outre-mer, là où ils sont assurés de ne rencontrer que des bâtiments analogues, car toutes les puissances maritimes, obéissant à une loi commune, retiennent dans les mers d'Europe leurs grands cuirassés.« Das gilt auch noch so lange, bis die Entwickelung der exotischen Kriegsflotten und die Fortschritte der Technik die völlige Verschmelzung des Schlachtschiffs und Panzerkreuzers herbeigeführt haben werden.

La Belliqueuse, die erste der alten gepanzerten Corvetten, wurde fast zur gleichen Zeit wie die schon Seite 483 erwähnte erste Panzerfregatte *Gloire* erbaut und hatte wie diese vollständig gepanzerte Batteriewände. Es folgte nun in der französischen Flotte eine Reihe von sieben gleichgebauten Panzercorvetten, *Reine Blanche*, *Jeanne d'Arc*, *Atalante*, *Thétis*, *Alma*, *Armide* und *Montcalm*, deren Bauzeit in die Jahre 1863 bis 1868 fällt; sie waren verkleinerte „Auflagen" der Panzerfregatte *Océan* (von 7750 t Grösse), waren 70 m lang, 14 m breit, etwa 3400 t gross. Ihre Maschinen leisteten etwa 2000 Pferdestärken, womit 12 Seemeilen Geschwindigkeit erzielt wurden. Die Schiffe hatten kräftige Takelung zum Segeln, sparten also auf langen Reisen die Kohlen. Wie bei *Océan* war auch bei ihnen der Panzerschutz schon beschränkter, als bei den ersten Panzerschiffen; ausser einem breiten Panzergürtel für den Schutz der Wasserlinie war nur noch etwa 1/4 des Oberschiffes gepanzert. In dieser ringsherum im Viereck mit 15 cm-Panzerplatten bewehrten Centralbatterie standen vier 19 cm-Geschütze, je zwei auf jeder Seite in Breitseitpforten; darüber war auf dem Oberdeck auf jeder Schiffsseite ein gepanzerter Ausbau nach Art der heutigen Schwalbennester angebracht, in dessen Schutz je ein 19 cm-Geschütz frei über Bank feuerte. Diese beiden Barbettegeschütze hatten etwa 180° Bestreichungswinkel, konnten also zum Bug-, Breitseit- und Heckfeuer verwandt werden. Die findigen französischen Baumeister haben also die Barbetteaufstellung und die Schwalbennester schon viel früher als die Engländer und Andere angewandt! Die in England 1877 vom Stapel gelassene japanische Panzercorvette *Fuso* (3740 t gross, vier 24 cm-, zwei 17 cm-Geschütze) ist wohl das erste, nicht französische Schiff, das eben so günstige Geschützaufstellung zeigt. Aehnlich sind die Geschützstände auf unsrer Panzercorvette *Oldenburg* (Stapellauf 1884, Grösse 5200 t, Bewaffnung acht lange 24 cm-Kanonen). Etwa zwei Jahrzehnte lang haben die genannten sieben Panzerkreuzer gute Dienste im Auslande gethan; während des Krieges 1870/71 gehörten *Thétis* und *Jeanne d'Arc* dem Ostseegeschwader an, während *Atalante* bei der Blockirung unsrer Nord-

seeküste thätig war. Andere Panzercorvetten blockirten im Auslande unsre wenigen Kreuzercorvetten aller Art. *Thétis* dient jetzt noch als schwimmende Batterie in Neu-Caledonien, die andern sind längst aus der Flottenliste gestrichen.

Unter den alten Panzerkreuzern darf die *Hansa* nicht vergessen werden. Diese schöne Panzercorvette war der erste und bisher einzige Panzerkreuzer unsrer Kriegsflotte; sie wurde nach dem Plane des schon erwähnten Sir Edw. Reed auf der Danziger Marinewerft gebaut und lief dort 1872 vom Stapel. Wie die französischen Schiffe war sie noch ganz aus Holz gebaut, um

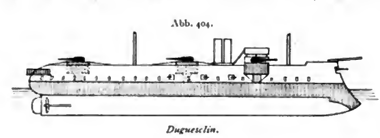
Abb. 403.



La Triomphante.

den Boden bequem kupfern zu können, was für den Kreuzerdienst wichtig ist. Bei den Franzosen lag der richtige Gedanke zu Grunde, dass die Panzerung auf elastischer Holzhinterlage ruhen müsse, deshalb bauten sie auch die grossen Panzerschiffe noch bis zum Jahre 1876 (Stapellauf des *Trident*) ganz aus Holz, während die englischen und deutschen Schlachtschiffe von Anfang an aus Eisen gebaut wurden. Der Panzer erhält noch heute überall die elastische Holzhinterlage. Die *Hansa* war 3610 t gross, 68 m lang, 14 m breit und hatte 6 m Tiefgang; die Maschine leistete 2000 Pferdestärken, wobei mit der einzigen Schraube 12 Seemeilen Ge-

Abb. 404.



Duguesclin.

schwindigkeit erreicht wurden. Der Gürtelpanzer war 15,8 cm, der Kasemattpanzer 12,7 cm stark. Die Panzerkasematte deckte etwa $^1/_4$ Schiffslänge; ihre mit Panzerthüren versehenen Stirnwände (Panzerschotten) sicherten das Schiff vor den gefährlichen Längsschüssen. Die Schornsteine, das Ruder und die Munitionsschachte lagen natürlich in der Kasematte. Die Kasemattbatterie zählte acht kurze 21 cm-Ringkanonen, je vier auf jeder Seite, deren Eckgeschütze ähnlich wie auf dem Schlachtschiff *Kaiser* einen grösseren Bestreichungswinkel hatten, da die Pforten in den abgestumpften Ecken lagen. So dienten die vorderen Batteriegeschütze zugleich als Buggeschütze und die hinteren als Heckgeschütze. Auf dem Oberdeck standen noch acht leichte Geschütze. Mit seiner kräftigen Takelung segelte das Schiff recht gut. Die Besatzung zählte 400 Köpfe. Die *Hansa* hat in den Jahren 1878 und 1879 während des chilenisch-peruanischen Krieges thatkräftig die Deutschen in Peru geschützt und ist in fleissigem Friedensdienst, zuletzt lange Jahre als Wachtschiff im Hafen von Kiel allmählig aufgebraucht worden. Im Herbst 1888 musste das Schiff wegen Altersschwäche aus der Liste gestrichen und abgebrochen werden. Es kann nur die leidige Rücksicht auf die Sparsamkeit gewesen sein, die später den Bau von Panzerkreuzern verhinderte und dafür nur ungeschützte Kreuzerfregatten, wie *Leipzig*, *Bismarck* und *Charlotte* erzeugte. Die Wichtigkeit der Panzerung war in unsrer Marine stets anerkannt, das beweist unter anderm der Ausspruch des Vizeadmirals von Henk: „Vielmehr als eines guten Treffers bedarf es nicht, um ein ungepanzertes Schiff ausser Gefecht zu setzen", und ferner: „Ungepanzerte Schiffe sind nicht im Stande, mit Aussicht auf Erfolg einen Kampf von einiger Dauer den modernen Schiffsgeschützen gegenüber zu unterhalten." *(Die Kriegführung zur See,* 2. Aufl. 1884.)

Um dieselbe Zeit wie die *Hansa* lief die französische Panzercorvette *La Galissonière* vom Stapel; sie war wesentlich stärker als die Schiffe der *Armide*-Klasse, 78 m lang, 14 m breit, 4700 t gross und hatte 7,2 m Tiefgang; ihr Panzer, der ähnlich wie bei *Hansa* und *Armide* angeordnet war, war 20 und 15 cm stark. Die Bewaffnung bestand aus sechs 24 cm- und sechs 14 cm-Geschützen; die 24 cm waren genau wie auf der *Armide* aufgestellt, vier standen in der Centralbatterie und zwei Barbettegeschütze in Schwalbennestern auf dem Oberdeck. Die Maschine leistete fast 2400 Pferdestärken, womit nahezu 13 Seemeilen Geschwindigkeit erreicht wurden. Die aus Holz gebaute *Galissonière* war also der *Hansa* bedeutend überlegen; nach ihrem Plane wurden noch zwei ebenso grosse Panzercorvetten gebaut, *La Victorieuse* (Stapellauf 1875) und *La Triomphante* (1877) (s. Abb. 403). Beide Schiffe haben dieselbe Bewaffnung wie *La Galissonière* und noch je ein 19 cm-Geschütz als Buggeschütz.

Zu den ältern, weil langsamen Panzerkreuzern der französischen Flotte muss man auch *Turenne*, *Bayard*, *Vauban* und *Duguesclin* (s. Abb. 404) rechnen, die in den Jahren 1879 bis 1883 vom Stapel liefen; ihre Pläne und Bewaffnung sind ziemlich übereinstimmend, während ihre Grössen zwischen 5890 und 6400 t schwanken. *Bayard* und *Turenne* sind

noch theilweise aus Holz gebaut, die beiden andern ganz aus Eisen. Ein breiter Gürtelpanzer, vier Barbettethürme und eben so viele Munitionsschachte sind mit Panzerplatten von 20 bis 25 cm Stärke geschützt; hier ist zu Gunsten der Belastung also wieder eine Verkleinerung der Panzerfläche zu bemerken, und zwar trotz der bedeutenden Vergrösserung des Schiffsraumes, denn *La Galissonière* war nur 4700 t gross! Die Bewaffnung ist wie bei den meisten französischen Schiffen im Verhältniss zur Schiffsgrösse sehr stark. Merkwürdig ist die Stellung der vier Barbettethürme, in deren jedem ein 24 cm-Geschütz steht; vorn stehen zwei Thürme neben einander, schwalbennestartig aus der Bordwand vorladend, die beiden andern Thürme stehen in der Kiellinie mittschiffs und achtern. Bugfeuer kann also nur mit zwei 24 cm-Geschützen, Breitseitfeuer und Heckfeuer dagegen mit je dreien gegeben werden. Doch das Bugfeuer der Barbettegeschütze wird noch durch eine 19 cm-Kanone, die unter der Back aufgestellt ist, verstärkt. Die leichte Bewaffnung ist ebenfalls den neuen Anforderungen entsprechend; sie besteht aus sechs in Breitseitpforten stehenden 14 cm-Schnellladekanonen und zwölf leichtern Schnellfeuergeschützen. Ausserdem sind zwei Torpedorohre eingebaut. Die zum Segeln geeignete Takelung ist auf allen vier Schiffen vor einigen Jahren durch Gefechtsmasten ersetzt worden. Im Vergleich mit den modernen Panzerkreuzern haben die Schiffe vom Typ *Duguesclin* einen gewichtigen Nachtheil, sie laufen nur 14 bis 14½ Seemeilen; jeder schnellere Gegner kann sie „ausmanövriren", kann die Art seines Angriffs beliebig wählen. Dass alle unsere alten und auch ein Theil der neueren, nur durch Panzerdeck geschützten Kreuzer gegen diese Panzerkreuzer nur sehr wenig ausrichten können, wird wohl auch dem Laien aus dieser Beschreibung klar sein.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wie jegliches Gewerbe heutzutage, so ist auch die Gartenkunst in einem steten Hasten und Ringen nach neuen Erfolgen begriffen. Da aber ihre Thätigkeit keine rein technische ist, sondern zum Ziele hat, die Natur zu verschönern, so kann es nicht fehlen, dass die Neuigkeiten, welche dieses Gewerbe producirt, mitunter nicht als Fortschritte, sondern im Gegentheil als Rückschritte sich darstellen, wenn man sie mit nüchternem Auge betrachtet. Der Gartenfex, welcher, ähnlich dem Briefmarkensammler, stets nur bestrebt ist, seiner Collection etwas Neues hinzuzufügen, wird freilich entzückt sein über jede neue Variante, die alljährlich in den Preislisten der Gärtnereien erscheint. Wer aber die Natur um ihrer selbst willen liebt, wer die Blumen nachdenklich betrachtet, indem er sich erinnert, weshalb dieselben mit Farbenglanz, Formenschönheit und süssem Wohlgeruch ausgestattet sind, der wird für manchen gärtnerischen Erfolg kein rechtes Verständniss haben; uns wenigstens geht es so. Alljährlich, wenn der Frühling ins Land kommt, fragen wir uns, weshalb die altmodischen Blumen, die in unserer Kinderzeit im Garten unseres elterlichen Hauses prangten, verschwunden sind und denjenigen Erzeugnissen einer übertriebenen Gartenkunst haben Platz machen müssen, welche diese selbst so häufig mit unbewusster Selbstironie als „monströs" bezeichnet. Und wie in der Kunst nach jeder Periode der Verirrungen wieder eine neue Zeit eines vereinfachten und geläuterten Geschmackes zu erstehen pflegt, so erlebt man auch als Blumenfreund, dass die Gartenkunst von Zeit zu Zeit in sich geht, die vergessenen altmodischen Blumen wieder hervorsucht und dem entzückten Publikum als etwas Funkelnagelneues darbietet. So ist es gewesen mit der Dahlie, welche als eine ausserordentlich glückliche Bereicherung unserer Flora vor etwa neunzig Jahren aus Mexico zu uns eingeführt worden und dann durch die Gärtner dermaassen „veredelt" worden war, dass die alte ursprüngliche einfache Form, als sie im Jahre 1891 wieder auftauchte, als ein grossartiger neuer Triumph der Gärtnerei begrüsst wurde. So geht es dieses Jahr mit den Tulpen, deren einfache, durch Formen und Farbenschönheit gleich ausgezeichnete Varietäten heute wieder modern sind, nachdem seit zwanzig Jahren in keinem Garten etwas anderes zu sehen gewesen ist, als die unschönen verkrüppelten gefüllten Formen. Vielleicht kommt auch die Zeit, in welcher der alte einfache Rittersporn und Fingerhut wieder auf unseren Blumenbeeten zu finden sein werden und mit ihnen all die anderen schlanken Blumen, die unsre Grossmütter so hübsch zu Sträussen zu ordnen wussten, während heute mit den kugeligen und Zwergformen kein Mensch mehr etwas Rechtes anzufangen weiss. Die Erzielung neuer Varietäten in der Cultur der Blumen ist bekanntlich nichts anderes, als die willkürliche Herbeiführung erblicher Veränderungen, wie sie sich zufällig in der Natur auch nicht allzu selten abspielen. Wenn der Gärtner aus einer grossen Anzahl von Pflanzen diejenigen heraussucht, welche gewisse Eigenthümlichkeiten besonders ausgeprägt zeigen, sie allein weiter züchtet und die gleiche Zuchtwahl durch mehrere Generationen fortsetzt, so gelangt er schliesslich zu einer neuen Variante, die nichts Anderes ist, als der Beginn einer neuen Art und auf gleiche Weise entstand, wie auch die Natur ihre Arten erschuf. Wenn er ferner durch geeignete Vorkehrungen die natürliche Befruchtung der Stempel vermeidet, statt ihrer durch künstliche Befruchtung mehrere Varietäten zu einer neuen combinirt, so steht ihm auch auf diese Weise ein Weg zu fortwährender Erzeugung neuer Varietäten offen, und die Gärtner lassen es an einer gründlichen Ausnutzung derartiger Methoden nicht fehlen. Wenn aber solche Kunstgriffe immer wieder angewandt werden, so führen sie schliesslich auf Irrwege und unsre Gartenkunst wäre trotz der Unerschöpflichkeit dieser Variationsmethoden dazu verdammt, schliesslich in einen circulus viciosus hineinzugerathen, wenn es nicht noch ein anderes Hilfsmittel zu ihrer Belebung gäbe, von welchem sie bis jetzt einen verhältnissmässig nur bescheidenen Gebrauch macht. Es ist dies die Aufsuchung neuer für die Cultur geeigneter Arten in der Natur.

Es ist erstaunlich, was auf diesem Gebiete noch geleistet werden kann. Wer jemals entlegene Länder besucht hat, der weiss es, was für wunderbare Blumen ihm entgegenlachen, die er noch niemals in einem Garten

oder Gewächshaus seiner Heimath gesehen hat, obgleich sie wohl würdig wären, in denselben Aufnahme zu finden. Vor einigen Jahren hatte ich einmal Gelegenheit, Jemanden zu besuchen, der ziemlich weit draussen vor einer deutschen Stadt auf seinem eigenen Grundstück hauste und sein einziges Vergnügen in der Pflege seines Gartens fand. Ich war erstaunt, was für seltsame Gewächse mir auf Schritt und Tritt begegneten, als ich diesen Garten mit seinem Besitzer durchwanderte. Man glaubte in einer fremden Welt zu sein. Die Erklärung liess nicht auf sich warten. Der Eigenthümer des Grundstückes hatte längere Zeit im Kaukasus gelebt und dort fleissig botanisirt. Die Samen, die er sich mitgebracht hatte, waren in seinem Garten aufgegangen und hatten jene eigenartige Flora zu Stande gebracht.

Die Natur ist in ihrer Zuchtwahl viel vorsichtiger und sorgsamer, als der beste Gärtner es zu sein vermag. Ihr steht das zu Gebot, was der Gärtner am meisten sparen muss, Zeit. Sie kann sich für die Ausbildung neuer Arten Jahrhunderte und Jahrtausende nehmen. So kommt es, dass sie wirkliche Arten mit charakteristischen Merkmalen producirt, nicht blos Varietäten, denen man im besten Falle immer noch die nahe Verwandtschaft mit der Stammpflanze anmerkt. In England, wo thatsächlich die Gartenkunst auf einer sehr hohen Stufe steht, hat man längst eingesehen, dass der Gärtner nichts Besseres thun kann, als die Arbeit, welche die Natur für ihn schon geleistet hat, sich zu Nutze zu machen. Und wenn auch auf den ersten Blick die Entsendung von Reisenden zur Aufsuchung neuer für den Gartenbau geeigneter Gewächse als ein sehr kostspieliges und wenig aussichtsvolles Unternehmen erscheint, so ist doch erstaunlich, was für Erfolge auf diese Weise erzielt worden sind. Als vor etwa acht Jahren die Cultur möglichst vieler verschiedener Narzissen beliebt wurde, da sandten einige grosse englische Firmen mehrere botanisch und gärtnerisch gut ausgebildete Reisende nach den Mittelmeerländern, deren Gebirge bekanntlich an Zwiebelgewächsen sehr reich sind. Allein aus Portugal wurden damals nicht weniger als 17 Narzissenarten dem Gartenbau zugeführt und ähnliche, wenn auch nicht ganz so glänzende Erfolge brachte die Durchforschung der einsamen Gebirgsthäler Spaniens, Corsicas, Sardiniens und Griechenlands. Noch viel grossartigere Erfolge haben diejenigen Gärtnereien erzielt, welche die Einführung neuer Treibhausgewächse sich zur Aufgabe gemacht haben. Keine Pflanzenfamilie, welche Gegenstand gärtnerischer Cultur ist, überrascht uns so sehr durch die Mannigfaltigkeit und den capriciösen Wechsel in der Form und Farbe der Blüthen, wie die Orchideen. Und doch sind vom Gartenbau kaum nennenswerthe Erfolge durch absichtliche Zucht von Varianten gerade bei diesen Pflanzen erzielt worden. Die zahllosen herrlichen Orchideen, welche uns in den Treibhäusern entzücken, sind fast ausnahmslos wirkliche von der Natur gebildete Arten, welche durch die Emissäre meist englischer Gärtnereien in ihren Heimathsländern aufgesucht und zu uns verpflanzt worden sind. Und das Gleiche gilt von den Croton- und Nepenthesarten, welche ihrer seltsam gestalteten und vielfach variegirten Blätter wegen von reichen Liebhabern besonders gepflegt werden. Auch die enorme Mannigfaltigkeit dieser Gewächse lässt sich nur zum allergeringsten Theil auf künstliche Züchtung zurückführen.

Der deutsche Gartenbau ist sicherlich sehr bedeutend und sein Einfluss reicht weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus. Und wenn auch der Schreiber dieser Zeilen nicht den Anspruch erheben darf, eine genaue Kenntniss der einzelnen Zweige dieser grossen Industrie zu besitzen, so glaubt er doch nicht Unrecht zu thun, wenn er, veranlasst durch eigene Beobachtungen, auch dem deutschen Gartenbau empfiehlt, sich eines Hilfsmittels zu bedienen, welches im Auslande reiche Früchte getragen hat, des Hilfsmittels nämlich, weniger auf die eigene Kunst, als auf die Beihilfe der mächtigsten Bundesgenossin, der frei waltenden Natur, sich zu verlassen.

WITT. [4669]

* * *

Das Mammut in Alaska. Es ist bekannt, dass das Mammut seiner Zeit die Beringsstrasse auf einer damals vorhandenen Landbrücke überschritten und in den nördlichen Staaten Nordamerikas gelebt hat. Nicht allein dort, sondern auch auf den zwischen Alaska und Asien liegenden Inseln sind seine Reste gefunden, worüber der *Prometheus* früher Nachricht gab. Aber niemals hatte man bisher dort, wie in Sibirien, im Eise erhaltene Mammutleichen angetroffen. Vor Kurzem hat nun Herr W. H. Dall von einer Reise, die er nach Alaska angetreten hatte, um dort aufgefundene Steinkohlenlager zu untersuchen, Stücke von Mammutfett, die seit ungezählten Jahrtausenden im Bodeneise vergraben gelegen, mitgebracht. Ausserdem hat er eine neue, noch lebende, den Zoologen bisher unbekannte Bärenart daselbst entdeckt.

E. K. [4558]

* * *

Blutwärme und Weltentwickelung in ihren gegenseitigen Beziehungen untersucht Herr Quinton in einer am 13. April cr. der Pariser Akademie vorgelegten Arbeit. Die sogenannten kaltblütigen, richtiger wechselwarmen Thiere entstammen einer Zeit, in welcher die Temperatur der Erdoberfläche durchweg höher war, vermuthlich theils in Folge einer noch nicht so stark abgekühlten Erdkruste, wie noch mehr einer stärkeren Sonnenstrahlung, da die Sonne damals wahrscheinlich noch einen viel grösseren Ball darstellte, der die Erdoberfläche länger und in weiterer Ausdehnung bestrahlte. Mit dem allmähligen Nachlassen dieser Wärmezufuhr und mit dem sich ändernden Mittel *(milieu ambiant)* mussten Thiere mit eigener Wärmeentwickelung folgen, an die Stelle der chemischen und physikalischen Wärme eine innere physiologische treten. Thatsächlich stimmt die Erhöhung der inneren Wärme mit der Zeit ihres Erscheinens auf dem Erdball überein. Die später erschienenen Vögel und Säugethiere besitzen eigene Blutwärme, während Fische, Amphibien und Reptile als ältere Thierfamilien derselben entbehren. Und hierbei fordert nun besonders die Thatsache, dass die ältesten Säugethiere, die den Reptilien noch näher stehenden Schnabelthiere, eine bedeutend geringere Blutwärme besitzen, als die höheren Säuger, unsere Aufmerksamkeit heraus. Bei Schnabelthieren haben directe Messungen von Miklucho Maclay manchmal nur eine Blutwärme von 25 Grad ergeben, während sie bei höheren Säugethieren auf 36—38 Grad, bei Vögeln sogar auf 42 Grad steigt. E. K. [4647]

* * *

Ueber die Entstehung des Honigthaues der Pflanzen, der so oft die Blätter namentlich vieler Bäume bedeckt und sie glänzend und klebrig macht, bestanden bis zur jüngsten Zeit erhebliche Meinungsverschiedenheiten. Während die Einen meinten, der zuckerreiche Stoff stamme immer von Blattläusen her, die auf den betreffenden Pflanzen lebten, meinten Andere, er werde von den Pflanzen selbst ausgeschieden. Die Wahrheit liegt,

wie so oft bei derartigen Streitfragen, in der Mitte. Die honigreichen Absonderungen der Blattläuse finden ohne Zweifel statt, aber sie sind, wie Herr Gaston Bonnier in einer neuen Nummer der *Revue générale de Botanique* zeigt, nicht die einzige Quelle des Honigthaues, der vielmehr auch in Abwesenheit aller Arten von Thieren von den Pflanzen selbst abgesondert wird. Er sah bei einer besondern mikroskopischen Anordnung, wie die feinen Tröpfchen aus den Athmungsöffnungen der am lebenden Zweige befindlichen Blätter nach jedem Abtrocknen immer von Neuem hervortraten.

Man kann den Honigthau im Frühjahr auf den Nadeln der Fichten, Silbertannen und österreichischen Fichten, im Juni und Juli auf den Blättern der Eichen, Ahorne, Espen, Reben, Birken, auf Stielen und Blättern des Getreides, der *Erysimum*-Arten, auf Bocksbart u. s. w. beobachten. In manchen Jahren sondern eine grosse Anzahl von Pflanzen, die es für gewöhnlich nicht thun, Honigthau ab. Diese Tröpfchen werden stark von den Bienen gesucht, namentlich wenn zur Zeit an honigabsondernden Blüthen Mangel ist. Als 1893 die Blüthen der Robinie welkten, gingen die Bienen an die Tröpfchen der Fichten, Tannen und Eichen, bis die Esparsette aufblühte und sie den Honig derselben vorzogen, um zum Honigthau zurückzukehren, als die Esparsette verblüht war.

Um die Schwankungen der Honigthauerzeugung zu studiren, schloss Herr Bonnier solche absondernden Zweige mittelst feiner Gaze vom Insektenbesuche ab und bestimmte dann mit einer graduirten Pipette die Menge der abgesonderten Flüssigkeit. Er wechselte dann Beleuchtung, Feuchtigkeitszustand der umgebenden Luft u. s. w. und stellte fest, dass die Hauptabsonderung des Nachts stattfand und am Morgen aufhörte, nachdem sie kurz vor Sonnenaufgang am stärksten geworden war. Die Honigthauerzeugung der Blattläuse setzt sich im Gegentheil während des ganzen Tages fort und erlischt in der Nacht. Die Bedingungen, welche die eigene Absonderung der Pflanzen begünstigen, sind Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und Dunkelheit, sowie kalte Nächte zwischen heissen und trocknen Tagen. Herr Bonnier konnte die Absonderung künstlich befördern, wenn er abgeschnittene Zweige in Wasser stellte und sie einer feuchten Luft und Dunkelheit aussetzte. Unter solchen Umständen sondern selbst die Zweige solcher Bäume Tröpfchen ab, die auf dem Stamme keine Tröpfchen erzeugen. E. K. [4548]

* * *

Biologischer Einfluss der Prairie- und Steppenbrände. Da die Neger es viel bequemer finden, den überflüssigen Pflanzenwuchs mit Feuer als mit dem Spaten auszurotten, so sind die Feldbrände in Afrika sehr häufig; und so geschieht es, dass die mit hohen Kräutern bedeckten Ebenen eines Theils des tropischen Afrikas, die nach der Regenzeit von Wildpret wimmeln, einige Monate später verwüstet und mit Asche bedeckt liegen. Es ist kaum nöthig, den grossen Schaden dieser Brände in Betreff der Bodenfruchtbarkeit hervorzuheben, denn es kann sich durch Ansammlung vegetabilischer Reste kein Humus bilden, und der Boden wird nicht mit Stickstoff bereichert. Nach den Beobachtungen des Herrn Scott-Elliot äussern die Brände einen merkwürdigen Einfluss auf die Umbildung der Vegetation. Die Blüthezeit mehrerer Bäume und Kräuter wird völlig vertauscht, und nach den ersten Regengüssen sieht man auf einem kurzen unterirdischen Stengel blattlose Blüthenzweige hervortreiben. Erst später erscheinen die Blätter, kaum sichtbar inmitten des nun aufgeschossenen Unkrauts. Die frühzeitige Blüthenentwickelung ist offenbar für diese Pflanzen vortheilhaft, denn sie sind im Augenblick ihres Erscheinens sehr sichtbar, während sie später von den Insekten, welche ihre Befruchtung bewirken, kaum gefunden werden würden. — Unter den Bäumen giebt es zwar wenige, die den Bränden widerstehen, aber doch einige, die dies vollkommen thun. Die einen bleiben zwerghaft verkrüppelt; ihr Stamm wächst nicht über 30—40 cm hoch, sendet aber alljährlich lange, dünne Aeste empor, die vom Feuer verzehrt werden, während der dickere und widerstandsfähigere Stamm das Leben nicht einbüsst. Andere, wie namentlich gewisse Wolfsmilchgewächse (Euphorbiaceen) erreichen 6—8 m Höhe, und leisten den Bränden dank ihrer dicken, an Leder erinnernden Rinde und ihres stark wasserhaltigen Milchsaftes Widerstand. Im Ganzen scheinen 6—7 Baumarten bereits speciell dazu angepasst, den periodischen Bränden Widerstand zu leisten. Ihre Rinde bietet nach Professor Farmers Untersuchung den gemeinsamen und beständigen Charakter dar, dass sie Zellen besitzt, welche einer Art von gummierzengender Entartung unterliegen, daneben viele hornartige (sklerotische) Zellen, welche gemeinsam mit jenen das Stammesinnere gegen die Einwirkungen der Hitze schützen. *(Science Progress.)* [4644]

* * *

Die Straussvögel *(Ratitae)* der südlichen Hemisphäre unterscheiden sich bekanntlich von allen anderen Vögeln durch den Besitz mannigfacher Kennzeichen, durch die sie sich den Reptilen nähern. Die merkwürdigste und räthselhafteste dieser abweichenden Bildungen ist aber die Deckelfalte, welche die bei ihnen wie bei allen höheren Wirbelthieren im Embryonalleben vorübergehend auftretenden Kiemenspalten am Halse bedeckt. Diese Falte wurde erst vor fünf Jahren von J. Parker bei seiner Untersuchung der Embryonen des neuseeländischen Kiwis oder Schnepfenstrausses *(Apteryx)* entdeckt, und nunmehr meldet der *Zoologische Anzeiger* (Nr. 492), dass Professor Nassonow dieselbe auch bei dem afrikanischen Strauss im Embryonalzustande gefunden hat, so dass sich annehmen lässt, sie werde bei allen Straussvögeln vorkommen. Da ein solcher Kiemendeckel ein amphibisches Merkmal ist, welches sich weder bei Reptilen noch bei den anderen Vögeln *(Carinatae)* findet, so ist die Erscheinung ganz räthselhaft und man wird versucht, zu glauben, dass sich die Straussvögel nicht allein getrennt von den anderen Vögeln entwickelt haben, sondern auch dass ihre Ahnen schon eine besondere Klasse unter den reptilähnlichen Ahnen der Vögel gebildet haben müssen. E. K. [4555]

BÜCHERSCHAU.

Eder, Dr. J. M., Reg.-R. Prof. und E. Valenta. *Versuche über Photographie mittelst der Roentgenschen Strahlen.* Mit Aufnahmen von 42 Objecten auf 15 Tafeln in Heliogravüre i. Form. 35 × 50 cm. (16 S. Text in Imp.-Form.) Wien, R. Lechner (W. Müller); Halle a. S., Wilh. Knapp. Preis 20 M.

Selten hat eine Entdeckung auf naturwissenschaftlichem Gebiete so sehr das Interesse der weitesten Kreise erregt, wie diejenige Röntgens. Es kann daher nicht Wunder nehmen, dass auch alle Gelehrten, deren Arbeitsgebiet in irgend einer Beziehung zur Röntgenschen Entdeckung steht, sich auf das eifrigste mit der

Wiederholung und Weiterbildung der Beobachtungen des Würzburger Physikers beschäftigt haben. Es sind in Folge dessen von zahlreichen Experimentatoren Photographien mit X-Strahlen angefertigt worden, von denen wir in dieser Zeitschrift seinerzeit eine reiche Blüthenlese veröffentlicht haben. Wenn nun auch der Eifer und das Geschick, mit welchem diese merkwürdigen Bilder angefertigt worden sind, in hohem Grade anerkennenswerth sind, so darf man doch nicht vergessen, dass für die erfolgreiche Ausführung gerade der hier in Betracht kommenden Experimente ausser Geschick und gutem Willen auch noch sehr grosse Mittel erforderlich sind. Nur durch eine Vereinigung aller dieser Erfordernisse konnten die prächtigen Bilder zu Stande kommen, welche von den verschiedensten Seiten im Verlaufe der letzten Monate dem Buchhandel übergeben worden sind. Unter diesen nimmt bei Weitem die erste Stelle das vorstehend angezeigte Werk ein. Die Verfasser sind bekanntlich unbestritten die ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Photographie und der Reproductions-Verfahren und sie stehen an der Spitze des mit den glänzendsten Mitteln ausgerüsteten Lehr- und Versuchs-Institutes dieses Wissenszweiges. Es kann uns daher nicht Wunder nehmen, dass sie an die Wiederholung der Versuche Röntgens in ganz anderer Weise vorbereitet herantraten, als irgend ein anderer Forscher. Ausserdem aber haben sie noch, entsprechend der hervorragenden Bedeutung der Röntgenschen Beobachtungen, diesen Versuchen mit einer Liebe und einem Eifer sich hingegeben, wie sie einer grossen Sache würdig sind. Das angezeigte Werk besteht aus einer Serie von in Photogravüre ausgeführten Tafeln allergrössten Formates, welche das Vollkommenste darstellen, was auf diesem Gebiete bisher geleistet worden ist. Der beigegebene erläuternde Text bildet eine ausführliche und erschöpfende Darstellung der neuen Entdeckung, der bisher aus ihr gezogenen Consequenzen und der Arbeitsweise der Herausgeber.

Noch sind nicht sechs Monate verflossen, seit die Kunde von der neuen Entdeckung an die Oeffentlichkeit gelangte. Mit Recht erwarten wir eine fruchtreiche Entwickelung derselben. Trotzdem wird dieses Werk, welches gewissermaassen die ersten Anfänge einer neuen Forschungsweise in vollkommenster Form festlegt, einen dauernden Werth behalten und ein schönes Denkmal bleiben für die experimentelle Leistungsfähigkeit unserer Zeit. Witt. [4670]

* * *

Kiesling, Pr.-Lt. a. D. *Die Anwendung der Photographie zu militärischen Zwecken.* (Encyclopädie der Photographie. Heft 19.) Mit 21 Figuren im Text. gr. 8°. (VII, 100 S.) Halle a. d. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

Das Kriegswesen, das sich alle Wissenschaften, alle Zweige der Technik dienstbar zu machen versteht und das Beste gerade gut genug für seine Zwecke findet, hat auch die Photographie längst für sich in Anspruch genommen. Das ist im Allgemeinen wohl bekannt, aber mit dem Verfasser sind wir der Ansicht, dass „die grosse Menge der Militärs und Laien auch heute noch von der verschiedenartigen Anwendbarkeit der Photographie für militärische Zwecke keine rechte Vorstellung haben.“ Die Verbreitung dieser Kenntniss war bisher erschwert, denn was darüber geschrieben worden ist, findet sich in in- und ausländischen Zeitschriften der letzten dreissig Jahre zerstreut. Der Verfasser des vorliegenden Buches hat sich der mühevollen Arbeit unterzogen, diese Nachrichten zu sammeln und kritisch zu bearbeiten. Er hat daher Recht, wenn er sagt, dass sein Buch eine Lücke in der Militärlitteratur ausfüllen wird. Das ist um so verdienstvoller, als bei der heutigen Verbreitung der photographischen Technik Mancher den Drang in sich verspüren mag, dem Kriegswesen mit seiner Kunst zu helfen, ohne zu wissen, was in dieser Beziehung bereits geleistet worden ist und wo es der Hülfe bedarf. Es ist demnach kein Handbuch der Photographie für militärische Zwecke.

Schon während des Krimkrieges, also vor mehr als vierzig Jahren, liessen die Engländer photographische Aufnahmen für die Berichterstattung über ihre Unternehmungen anfertigen und haben im indischen Aufstand, im chinesischen (1860) und abessynischen (1868) Feldzuge von der Photographie ausgedehnten Gebrauch gemacht. Nadar versuchte bereits 1858 die photographische Geländeaufnahme vom gefesselten Luftballon aus, aber bis heute ist man noch nicht aller Schwierigkeiten in der Ballonphotographie Herr geworden, die besonders in den Schwankungen des Ballons ihre Ursache haben. Durch die Anwendung des Fernobjectivs (s. *Prometheus* IV, S. 66 und 156) hat die Ballonphotographie ausserordentlich gewonnen, so dass sie sowohl im Festungskriege, wie zur Recognoscirung feindlicher Stellungen im Feldkriege ein unentbehrliches Kriegsmittel ist. In allen Heeren dienen Photographien von Waffen, Waffentheilen, Geschützen, bespannten Fahrzeugen, Päckereien u. s. w. als Lehrmittel. Der Photographie im Dienste der Ballistik und zwar fliegender Geschosse (auch im *Prometheus* sind die Versuche Machs im Bd. II S. 615 und V. Boys im Bd. V S. 215 eingehend besprochen), der Pendelungen der Langgeschosse, Geschosswirkungen und des Rücklaufs der Geschütze sind interessante Kapitel gewidmet.

Man gewinnt aus dem Buche die Ueberzeugung, dass die Photographie schon heute den unentbehrlichen Kriegsmitteln zugezählt werden muss und dass sie wohl geeignet ist, werthvolle Dienste zu leisten. Sie wird daher in künftigen Kriegen ohne Zweifel eine bedeutende Rolle spielen, weshalb es rathsam erscheint, bereits im Frieden für ihre kriegerische Verwendung eine angemessene Vorbereitung zu treffen. J. C. [4596]

* * *

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Leipzig, Wilhelm Engelmann. Nr. 66. Die Anfänge des natürlichen Systems der chemischen Elemente. Nr. 68. Das natürliche System der chemischen Elemente. Nr. 72. Chemische Analyse durch Spectralbeobachtungen. Nr. 73. Zwei Abhandlungen über sphärische Trigonometrie. Nr. 74. Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft. Nr. 75. Abhandlung über die Herleitung aller krystallographischen Systeme mit ihren Unterabtheilungen aus einem einzigen Prinzipe.

Die Ostwald'schen Klassiker, auf welche wir nun schon so oft hingewiesen haben, fahren fort, die interessantesten alten Abhandlungen auf's Neue zugänglich zu machen. Unter den heute uns vorliegenden Heften seien namentlich Nr. 66 und Nr. 68 hervorgehoben, welche uns in die Zeit der Entstehung des natürlichen Systems der Elemente zurückversetzen, sowie No. 72, welches die klassische Abhandlung von Kirchhoff und Bunsen über die Spectralanalyse wieder in Erinnerung bringt. Witt. [4587]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 350. Jahrg. VII. 38. 1896.

Plateaus Versuche über die Anziehungsmittel der Blumen.

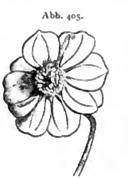
Mit fünf Abbildungen.

Während die wichtige Rolle, welche die Insekten als Zuträger des Blumenstaubes bei der Befruchtung unzähliger Pflanzen spielen, heute von Niemand mehr bezweifelt wird, herrschen nicht unerhebliche Meinungsverschiedenheiten über die Vertheilung der Aufgaben, welche Formen, Farben und Düfte der Blumen als Anziehungsmittel hierbei erfüllen. Die Mehrzahl der Forscher, die sich eingehend mit diesen Problemen beschäftigt haben, wie Sprengel, Darwin, Delpino, Hermann Müller und viele Andere, schrieb der Blumengrösse und Blumenfarbe dabei eine führende Rolle zu, und Müller hat den Satz aufgestellt, eine Blume ziehe, wenn alle anderen Bedingungen gleich sind, um so mehr Insekten herbei, je auffälliger sie dem Auge sei. Natürlich sprachen dieselben Forscher auch dem Dufte der Blumen den ihm zukommenden Antheil an der Anlockung der Insekten zu, wie denn auf die Besuche von Nachtinsekten angewiesene und daher nur des Abends oder Nachts ihren Kelch entfaltende Blumen hauptsächlich ihre Entdeckung durch die befreundeten Insekten dem Dufte verdanken, welchen sie ausströmen. Um so sonderbarer musste es danach den Blumenforschern klingen, zu erfahren, dass Professor Gaston Bonnier in Paris die Mitwirkung der Farbe bei der Insektenanlockung in Abrede stelle und dass sich Professor Felix Plateau in Gent dieser Ansicht angeschlossen habe. Der letztgenannte, als ein genialer Experimentator in biologischen Fragen bekannte Forscher hat vor Kurzem in den Schriften der Belgischen Akademie der Wissenschaften die Gründe veröffentlicht, die ihn zu seinen ketzerischen Ansichten geführt haben, und wir wollen zunächst das Wichtigste daraus kurz mittheilen.

Um im Einzelfalle zu erkennen, ob Form und Farbe der Blüthen wirklich die ihnen beigelegte grosse Bedeutung als Anziehungsmittel besitzen, wählte Professor Plateau eine ansehnliche, aber für unsre Nasen duftlose Blume, die einfache Georgine *(Dahlia variabilis)* (Abb. 405) und maskirte die grossen farbigen Rand- oder Strahlblüthen derselben, welche als die eigentlichen Lockfahnen aller dieser zusammengesetzten Blumen (Compositen) gelten, dergestalt, dass er die dunkelrothen, rosen- oder lachsfarbigen Strahlblüthen mit einem viereckigen Papierblatt völlig verdeckte, so dass nur die mittleren gelben, allein honighaltigen Scheibenblüthen durch ein Mittelloch hervorschauten (Abb. 406). Diese mittelst einer Nadel an der Blume befestigten Papierquadrate waren aus lebhaft rothem, violettem

und schwarzem Papier geschnitten und massen 8 bis 9 cm Seitenlänge. In einer weiteren Versuchsreihe wurden dann auch noch die in Abbildung 406 hervorschauenden Scheibenblüthen durch kleinere runde Scheibchen aus weissem oder grünem Papier zugedeckt (Abb. 407), so jedoch, dass sie den Zutritt der Honig suchenden Insekten nicht hinderten, sondern in einiger Entfernung der Blüthen durch eine Nadel gehalten wurden, nur um sie zu verdecken. In einer Stunde wurden folgende Besuche von Eckflüglern (*Vanessa urticae*, *Atalanta* u. s. w.), Hummelarten (*Bombus*) und Tapezierbienen (*Megachile*) festgestellt:

Abb. 405.



Einfache Georgine (ca. 1/4 der natürlichen Grösse).

Bei maskirten Strahlblumen:

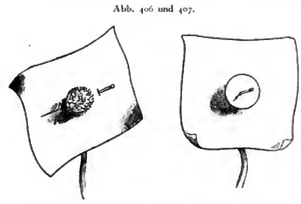
rothes,	violettes,	weisses,	schwarzes Quadrat	
2	0	9	0	Hummeln
8	6	3	1	Schmetterlinge
1	0	0	1	Biene.

Bei maskirten Strahl- und Scheibenblüthen:

rothes,	violettes,	violettes,	schwarzes Quadrat	
weisse,	grüne,	weisse,	weisse	Scheibe
1	0	1	1	Hummeln
11	6	4	3	Schmetterlinge
1	0	0	1	Biene.

Diese Versuche zeigten, dass die Form der Blume keine hervorragende Rolle spielte, denn viele Blumen empfingen zahlreiche Honiggäste,

Abb. 406 und 407.



Theilweise und gänzliche Verdeckung der Blumen mit Papierscheiben.

obwohl die gelbe Honigscheibe, statt mit einer farbigen Strahlenkrone, mit einer quadratischen Serviette umgeben war. Auch dem Umstande, dass die rothen, violetten und weissen Quadrate in beiden Versuchsreihen so viel mehr Schmetterlinge und Hummeln angezogen als die schwarzen, glaubt Plateau aus später zu erörternden Gründen keine Beweiskraft beilegen zu sollen und schliesst, dass es allein der für unsre Nasen kaum merkliche Duft der Dahlien gewesen sein müsse, welcher die Insekten zu den Honigquellen lockte.

Der Geruchssinn der Thiere ist nach vielseitiger Erfahrung der Naturforscher unendlich feiner ausgebildet, als derjenige des Menschen, und es ist sehr möglich, dass die Dahlien für Insekten einen weithin merklichen Duft verbreiten. A. Forel sagt im zweiten Theil seiner „Untersuchungen und kritischen Bemerkungen über die Sinne der Thiere" (1887): „Wir haben die schlechte Gewohnheit, nur solche Substanzen, die für uns duftend sind, als Riechstoffe zu bezeichnen. Das Studium aller Thiere lehrt uns jedoch sehr bald, dass hier die Verschiedenheiten je nach den Arten ungeheuer sind, so dass irgend eine Substanz, die für die eine Art stark duftend, dies für die andere durchaus nicht ist und umgekehrt. Der Hund, dessen Geruchssinn für gewisse Spuren, die wir unfähig sind, überhaupt wahrzunehmen, von äusserster Feinheit ist, scheint unempfänglich für Gerüche, die uns im höchsten Grade beeinflussen" . . . . . . „Bei den Insekten bemerkt man sehr bald, dass ihre Fähigkeit, gewisse Ausdünstungen wahrzunehmen, aufs innigste mit ihren Lebensgewohnheiten verknüpft ist, namentlich mit ihren Bedürfnissen und den zu vermeidenden Fährlichkeiten. Das Weibchen jeder Art ist für sein Männchen wohlriechend", und viele Insektenforscher haben sich überzeugt, dass eine Schar von sonst im freien Felde lebenden Nachtschmetterlingen durch ein Weibchen, welches sich in einem Zimmer oder in einer Büchse befindet, in die Stadt gezogen werden kann. Ham sah, wie er in *Entomologists Monthly Magazine* Vol. 6 (1895) berichtet, Eichenspinnermännchen eine leere Büchse umschwärmen, die acht Tage vorher ein Weibchen dieser Art (*Bombyx quercus*) beherbergt hatte! Aaskäfer und Aasfliegen entdecken aus weiter Entfernung faulende Thierstoffe, und ihr Instinkt ist so mächtig, dass sie von Aasblumen (*Arum*- und *Stapelia*-Arten), sowie von gewissen Pilzen so stark angezogen werden und wie Lacordaire sagt, dem mächtigen Triebe folgen müssen, obwohl sie die (allerdings in Fäulnissfarben gekleidete) Blume doch sehen und sich durch ihre Fühlorgane von der andersartigen Beschaffenheit doch überzeugen müssten. Sie legen ihre Eier auf die vermeintliche Aasmasse und so irrt ihr von dem Geruchssinn beherrschter Instinkt in einer der wichtigsten Lebensthätigkeiten, der Sicherung der nun elend verkommenden Brut.

Bei manchen Insekten, die verborgene Nahrung aufzusuchen haben, grenzt die Geruchsschärfe geradezu an das Wunderbare. Gewisse

Zehrwespen (*Leucopsis*-Arten) unterscheiden mittelst des Geruchs durch das Holz hindurch den Ort, an welchem sich die Insektenlarve befindet, in welche sie ihre Eier zu legen gewöhnt sind. Grabwespen (*Bembex*-Arten), welche die Oeffnung ihres unterirdischen Nestes jedesmal beim Verlassen mit Sand verstopfen, finden durch den Geruch die Stelle sicher wieder. Andere Grabwespen (*Dinetus*-Arten), welche ähnliche Gewohnheiten besitzen, werden nach der Beobachtung von E. Perris durch ihnen unbekannte Ausdünstungen vollkommen verwirrt, wenn sie zu ihrem Neste zurückkehren, auf welches ein Beobachter während ihrer Abwesenheit einige Zeit hindurch seine Hand gelegt hatte.

Wie J. H. Fabre in seinen *Nouveaux souvenirs entomologiques* (Paris 1882 S. 22 und 264) berichtet, entdeckt eine Raubwespe (*Ammophila hirsuta*) durch den Geruchssinn die in der Erde verborgenen Raupen und Puppen der Saateule (*Agrotis segetum*), obwohl diese Puppen, wie Fabre sich überzeugt hat, für den Menschen keinerlei Geruch besitzen. Eine Fliege (*Anthrax sinuata*), die auf Mauerbienen schmarotzt, findet deren Nester, in die sie ihre Brut setzt, jedenfalls ebenso mittelst des Geruchssinns, kurz es ist kein Zweifel, dass dieser Sinn bei den Insekten, falls es sich um die Aufsuchung verborgener Nahrungsquellen handelt, alle anderen Sinne überflüssig machen kann, und zum Theil sogar, wie wir bei den durch Aasblumen getäuschten Insekten sahen, dieselben ausser Function setzt.

(Schluss folgt.)

Thiere und Pflanzen als Gesteinsbildner in Gegenwart und Vorzeit.

Von Dr. K. Keilhack, Kgl. Landesgeologen.

(Fortsetzung von Seite 583.)

Das abgestorbene Kalkriff wird alsbald zu einem fossilen und hat bei diesem Processe eine so ausserordentliche Umwandlung durchzumachen, dass es kaum glaublich erscheint, dass beide gleichen Ursprungs sind. Das fossil gewordene Riff besteht nämlich aus ungeschichtetem, massigem krystallinen Kalkstein, in welchem von den zierlichen Formen der Korallen, von den verzweigten Stöcken, von dem ausserordentlich manigfaltigen Thierleben des lebenden Riffes kaum noch eine Spur mehr zu finden ist. Nur gelegentlich einmal erkennt man an der angewitterten Oberfläche eines Bruchstückes die Structur des Innern eines grösseren Korallenstockes, aber vergebens forscht man nach all den feineren Gebilden, die dem Beschauer des lebenden Riffes so lebhafte Bewunderung abnöthigen. Verschwunden sind die zierlichen, feinverästelten Zweige der Madreporiden und nur die halbkugligen, massiven Stöcke der Poriten und Astreen sind noch einigermassen erkenntlich geblieben. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Korallenstöcken oder Bruchtheilen derselben sind mit einem gleichmässigen Kalksande ausgefüllt, der dem ganzen Gestein ein eigenartiges Aussehen verleiht. Die genaue Untersuchung am lebenden Riffe hat die Entstehung dieses Kalksandes erklärt: Die Schalen der abgestorbenen Thiere, Krebse, Muscheln, Schnecken, Seeigel, Schlangensterne, Seesterne werden sofort nach dem Tode des Thieres von den überlebenden Scharen von Krebsen angefallen, die sie mit ihren kräftigen Scheeren zerknacken und zerbrechen und mit grossem Geschick auch das letzte Restchen von Fleisch herauszuholen verstehen. Auch zahlreiche Fische betheiligen sich an dem Zerstörungswerke, und so vermag die Fressthätigkeit der lebenden Fauna zusammen mit der gleichfalls zerkleinernden Arbeit der Brandungswellen die gesammten Reste der Gestorbenen in einen gleichmässigen Kalksand zu verwandeln, dem man nicht mehr ansehen kann, aus welchen Hartgebilden er entstand. Das Studium der Vorgänge beim Fossilwerden der modernen Korallenriffe ist von hoher Bedeutung für die Wiedererkennung dieser Bildungen in den älteren Formationen geworden. Wir wissen heute, dass die riffbauenden Korallen in allen Formationen ihre gewaltige Thätigkeit entfaltet haben, und wir wissen ferner, dass sie in früheren Zeiten weit über diejenigen Grenzen hinausgegangen sind, die ihnen heute durch die Wärmeverhältnisse im Ocean gezogen werden. Ich kann an dieser Stelle nur einige wenige hervorragende Beispiele fossiler Korallenriffe anführen: In der Devonformation der Eifel setzen am Rande des Küllthales bei Gerolstein gewaltige Dolomitmassen auf, die widerstandsfähiger als der Mantel loser Sedimentgesteine der Abtragung widerstanden und heute als mächtige, schroffe Felsenmassen in die Luft ragen. Einer anderen Formation, nämlich der Trias, gehören die gewaltigen Korallenbauten an, die in den Südalpen das Entzücken des Wandrers und zum Theil auch des Bergfexen bilden, die berühmten Dolomiten, die wie der Schlern, der Monte Kristallo und andere heute wieder so jäh und steil in die Lüfte ragen, wie wohl einst an der Küste des triasischen Meeres. Auch im oberen Jura Süddeutschlands spielen Korallenriffe eine wichtige Rolle und man kann dort noch mehrfach — so in dem schönen Muggendorfer Thale bei Streitberg — die klotzigen Massen der Riffkorallen sehen in inniger Wechsellagerung mit verschiedenen Sedimenten, welche zur Zeit der Entstehung des Korallenriffes durch Umlagerung des aus ihm hervorgegangenen Kalksandes entstanden. Auch in der Kreideformation der Apenninen-Halbinsel spielen Korallenbauten eine hervorragende Rolle und das Bild eines solchen kretaceischen heute noch in die Lüfte emporragenden Korallenriffes

Abb. 408.



Devonische Korallenriffe bei Gerolstein in der Eifel.

klimatische Verhältnisse herrschten oder die Lebensweisen der Korallenthiere eine so andere war, dass sie mit dem Aufenthalte in den heutigen gemässigten Breiten zufrieden sein konnten. Indessen ist es immerhin bemerkenswerth, dass in den eigentlichen Polargebieten echte Riffkorallenbauten bislang noch nicht bekannt geworden sind, so dass die Meere um den Pol herum zu allen Zeiten der Besiedelung durch diese Polypen einen entschiedenen Widerstand entgegengesetzt zu haben scheinen.

von der Insel Capri wird wohl manchem Leser aus eigener Anschauung bekannt sein. Wir lernen aus diesen Beispielen, zu denen sich noch viel grossartigere aus anderen Erdtheilen beibringen liessen, einmal, dass die enorme Gestaltungsfähigkeit der Riffkorallen zu allen Zeiten vorhanden gewesen ist, und ferner, dass in den älteren Perioden der Erde entweder günstigere

Abb. 409.



Korallenriff der Triaszeit. Schlern bei Bozen.

7. Spongien.

Die Spongien oder Schwämme sind ausserordentlich niedrig organisirte Wesen, welche Hartgebilde aus horniger, kieseliger oder kalkiger Substanz absondern und nur unter besonders günstigen Umständen befähigt sind, als Gesteinsbildner in grösserem Umfange aufzutreten. Naturgemäss sind die Hornschwämme für eine solche Rolle durchaus ungeeignet, da die hornige Substanz äusserst leicht der völligen Zerstörung anheimfällt. Dagegen haben die Kiesel- und Kalkschwämme in der oberen Abtheilung der Juraformation, dem weissen Jura, eine Periode so ausserordentlich günstiger Lebensbedingungen gehabt, dass sie auf dem damaligen Meeresboden in ungeheurer Menge leben und durch die Anhäufung ihrer erhaltungsfähigen Kalk- und

Kieselgerüste ziemlich mächtige und ausgedehnte Gesteinsschichten bilden konnten. Der Reichthum der so entstandenen Kalkschichten an Kieselsäure, verbunden mit der massigen Structur der so entstandenen Gesteine, verliehen denselben eine ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegen die erodirenden Kräfte an der Erdoberfläche und bewirkten es, dass sie aus den sie einschliessenden weicheren Gesteinen gewissermaassen herausmodellirt wurden, so dass sie heute in den aus die Abtragung auch sie stellenweise zerstört hat, bilden sie einzelne, als Zeugen ehemaliger weiter Verbreitung der Schicht übrig gebliebene kleinere oder grössere Tafeln, die mit steilen Klippen und Abstürzen die oberste Krönung einer Reihe von Bergen im Frankenjura bilden. Die landschaftliche Schönheit dieser Berge, der weite Ausblick, den man von ihnen aus über das gesegnete Land zu ihren Füssen hat, ist im Mittelalter Veranlassung zur Gründung von Wallfahrtskirchen und -kapellen

Abb. 410.



Korallenriff der Kreidezeit. Capri.

Schichten der Juraformation zusammengesetzten Gebirgen eine wichtige Rolle im Charakter der betreffenden Landschaft spielen. In steilen Abstürzen erheben sich die „Schwammkalke“ in den durch weichere Terrainformen charakterisirten thonigen und kalkigen Gebieten der Formation und bilden in Folge dessen pittoreske, landschaftlich stark hervortretende Felsparthien. So wird beispielsweise der nördliche Steilabfall der Rauhen Alb zu einem grossen Theile durch das Auftreten solcher schwer verwitterbaren Schwammkalkfelsen gebildet, und in solchen Gebieten, wo gewesen, und so sehen wir eine ganze Reihe von bekannten Wallfahrtskirchlein auf den schroffen Klippen des Schwammkalkes sich erheben. Die bekannteste unter ihnen ist das weit ins Land schauende Kirchlein auf dem Staffelberge, zu dessen Ruhme das vielgesungene Lied Scheffels in nicht geringem Maasse beigetragen hat.

8. Würmer.

Es könnte dem Laien fast wie ein Hohn erscheinen, wenn man auch die Thierklasse der Würmer unter denjenigen aufzählt, die am Auf-

bau der Erdrinde als Gesteinsbildner sich zu betheiligen vermögen; scheint doch schon der blosse Name mit der Vorstellung einer ausschliesslich aus weicheren, fleischigen Substanzen zusammengesetzten Gruppe von Geschöpfen aufs innigste verknüpft zu sein. Und doch giebt es auch im Kreise dieser Thierklasse Geschöpfe, welche Hartgebilde absondern und unter günstigen Umständen in solchen Mengen aufzutreten vermögen, dass die nach ihrem Absterben verbleibenden Kalkgerüste ganze Gesteinsschichten zusammenzusetzen vermögen. Wer einmal in einem Seewasser-Aquarium mit Aufmerksamkeit eines jener Becken beobachtet hat, in denen die niedere Thierwelt, vertreten durch die blumenartigen Polypen, durch Seesterne, Seeigel und Quallen, dem Auge des Beschauers sich darbietet, dem werden eigenthümliche, gerade oder gewundene Kalkröhren aufgefallen sein, aus denen ein mit zahllosen Tentakeln versehenes, gleichfalls an eine Blume erinnerndes Geschöpf herauszuragen pflegt, dessen spiralig aufgerollte Fangarme in leiser, spielender Bewegung sich drehen. Eine geringe Erschütterung des Behälters genügt zumeist, um sie zu einem schleunigen Rückzuge in ihre Röhren zu veranlassen, und man muss geraume Zeit warten, bis das wundervolle Geschöpf aufs Neue sich den Blicken darbietet. Der Bewohner dieser Röhre gehört in die Familie der Würmer, und das Thier hat sich diese Kalkschale selbst aufgebaut und verlängert sie bis zu seinem Absterben nach oben hin weiter. Die Gestalt dieser Kalkröhren ist eine äusserst mannigfache; manche sind so aufgerollt, dass sie aufs täuschendste den Eindruck eines Schneckengehäuses machen, und in früheren Zeiten und auch heute noch von unkritischen Beobachtern gar häufig dafür gehalten werden. Wenn an unseren deutschen Meeresküsten ein Sturm grössere Tangmassen ausgeworfen hat, so wird man nicht lange zu suchen brauchen, um solche winzigen, schneckenartigen Schälchen zu Hunderten an einander sitzend auf der Oberfläche des Blasentanges und anderer Tangarten aufzufinden. — Heutzutage freilich vermögen diese Würmer durch ihre Kalkschalen keine mächtigen Schichten mehr zu bilden, aber in jener Periode des Mittelalters der Erde, aus der wir vorher die Schwammkalke des weissen Jura kennen gelernt haben, existirten auch sie stellenweise in solchen Mengen, bedeckten ihre Kalkgehäuse den Boden so dicht, dass im Verlaufe langer Zeiträume daraus Kalkstein werden konnte, an dessen Zusammensetzung die Bauten der Würmer einen so hervorragenden Antheil besitzen, dass nur die Zwischenräume zwischen den einzelnen unmittelbar neben einander liegenden Gehäusen durch schlammigen oder sandigen Absatz des Meeresbodens ausgefüllt sind. In der zoologischen Systematik werden diese Würmer mit dem Namen Serpula bezeichnet, und danach hat das betreffende Gestein, welches beispielsweise im Jura des nordwestlichen Deutschlands eine hervorragende Rolle spielt, den Namen Serpulit erhalten. Auch der sogenannte Faxoe-Kalk der obersten Kreide, der auf einigen dänischen Inseln ziemliche Verbreitung besitzt, ist in der Hauptsache ein Product der Thätigkeit von Röhrenwürmern.

In die Gruppe der Würmer gehören auch die Mooskorallen oder Bryozoen, winzige Geschöpfchen, welche, wie die Korallenthiere, gesellig leben und stockförmige Colonien aufbauen. In der oberen Zechsteinformation lebten sie in solchen Mengen zusammen, dass sie in den flachen Meeren jener Zeit genau dieselbe Rolle zu spielen vermochten, wie die echten Korallen in anderen Meeren und zu anderen Zeiten. Auch sie bildeten parallel zur Küstenlinie verlaufende, langhin gestreckte Riffe, die uns heute als kleine Hügelketten von grosser Längenausdehnung zu beiden Seiten des Thüringer Waldes entgegentreten, aus der im übrigen flachen Landschaft kräftig sich herausheben und gelegentlich auf ihrer Höhe ein landschaftlich wirkungsvolles Schlösschen oder eine Ruine tragen, wie beispielsweise Burg Ranis und Könitz bei Pössneck.

(Schluss folgt.)

Aeltere Panzerkreuzer.

Von Capitänlieutenant a. D. Georg Wislicenus.

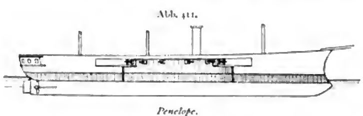
(Schluss von Seite 589.)

England hat viel später wie Frankreich Panzerkreuzer in grösserer Zahl gebaut. Das liegt einmal daran, dass man sehr lange vom Panzerschutz bei Kreuzern nichts wissen wollte der grösseren Belastung wegen und ferner daran, dass England dank seiner vielen Stationshäfen im Auslande keine Schwierigkeit hatte, von seiner grossen Schlachtflotte einige Panzerschlachtschiffe ständig wichtigen überseeischen Stationen zuzutheilen. *Audacious*, die wir in Yokohama trafen, war ein Kasemattpanzerschiff älterer Art (Stapellauf 1869) von 6010 t Grösse, das ebenso wie seine Schwesterschiffe *Invincible* und *Iron Duke* erst für den Auslandsdienst bestimmt wurde, als die heimische Flotte schon stärkere Schiffe hatte. Die Schiffe haben vollen Panzergürtel und Panzerkasematte, sind mit zehn 9" (23 cm)-Geschützen und 10 leichten Geschützen bewaffnet; ihre Geschwindigkeit beträgt 12 und 13 Seemeilen. Sie stehen jetzt noch in der Liste als Schlachtschiffe 3. Klasse, sind aber nur zur Küstenvertheidigung geeignet, weil sie zu langsam sind, ihre Geschütze kurz sind und ihr eiserner Panzer nur 20 cm im Gürtel und 15 cm in der Kasematte dick ist.

Der einzige alte Panzerkreuzer englischer Flagge ist die von Sir Edw. Reed gebaute *Penelope* (s. Abb. 411); sie lief 1867 vom Stapel, ist 4470 t

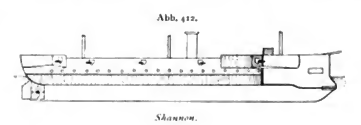
gross, 79 m lang, 15 m breit, hat vollen, aber sehr schmalen Gürtelpanzer von 15 cm Dicke und einen ein Drittel des todten Werks deckenden Kasemattpanzer von 11 cm Dicke. Das Schiff hat acht 8" (20 cm)-Geschütze, die ähnlich wie die Panzergeschütze der früheren *Hansa* aufgestellt sind. Es soll $12^1/_2$ Seemeilen Geschwindigkeit haben. Jetzt dient *Penelope* als Hafenschiff. Unsere 860 t kleinere *Hansa* war diesem englischen Panzerkreuzer entschieden überlegen, war aber auch einige Jahre später erbaut. Zu den Panzerkreuzern rechnen die Engländer dann die Schiffe *Shannon* (Stapellauf 1875), *Nelson* (1876) und *Northampton* (1876); bei diesen Schiffen ist der Gürtelpanzer nicht geschlossen, wie die Abbildungen 412 und 413 zeigen; den Schutz der Wasserlinie ausserhalb des Gürtelpanzers übernimmt ein Panzerdeck. *Shannon* ist mit zwei 10" (25 cm)-Geschützen, *Nelson* und *Northampton* mit je vier 10" (25 cm)-Geschützen bewaffnet, die hinter Panzerwänden stehen, während die übrige Artillerie, darunter sieben 9" (23 cm)-Geschütze auf *Shannon* und je acht derselben Grösse auf den beiden andern, nebst einer entsprechenden Zahl leichter Geschütze, ganz ungedeckt steht. Reed sagt von dieser Panzerung: „The comparatively small size of the *Shannon* (5400 t) relieves her insome degree from the reproach of being so little protected; but it is difficult to find a justification for building ships of 7320 tons, like the *Nelson* and *Northampton*, and placing them in the category of armorplated ships seeing that their entire batteries are open to the free entrance of shell fire from all guns, small as well as large." Ohne dieser herben Kritik widersprechen zu wollen, sei nur bemerkt, dass die Schiffe durch die Panzerquerschotten wenigstens gegen Längsschüsse gesichert sind, wie deren einer der Batterie des japanischen „geschützten" Kreuzers *Matsushima**) so schädlich wurde. Die kleinen Kasemattschiffe *Belleisle* und *Orion* von 4870 t Grösse und 13 und 12 Seemeilen Geschwindigkeit haben als Kreuzer wenig gedient und gehören jetzt zu den Küstenvertheidigern; sie wurden halbfertig aufgekauft, als kriegerische Verwickelungen mit Russland drohten; sie waren für ausländische Staaten bestimmt. Zwei nur theilweise gepanzerte Kreuzer (wie Reed sie nennt) sind die Schwesterschiffe *Impérieuse* und *Warspite* (s. Abb. 414), die beide als Panzerkreuzer amtlich bezeichnet werden; erstere lief 1883, letztere 1886 vom Stapel. Beide Schiffe sind 8400 t gross, 96 m lang, 19 m breit, und haben 8,8 m Tiefgang. Nur die halbe Länge der Wasserlinie ist mit einem 25 cm dicken Panzergürtel geschützt, ein langes Stück von Bug und Heck ist frei und soll nur durch das horizontale Panzerdeck und durch darüber liegende Kohlenbunker geschützt werden. Reed nennt diese Anordnung „perfectly ridiculous in a ship, which is primarily bound to sustain her speed when chasing", und er hat Recht, denn jede leichte Granate kann den Bug derart verletzen, dass das einströmende Wasser die

Abb. 411.



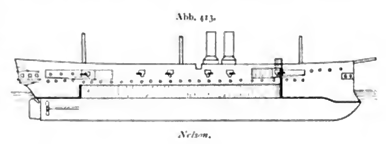
Penelope.

Abb. 412.



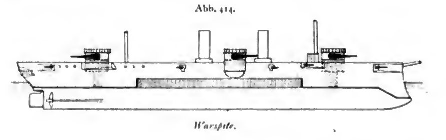
Shannon.

Abb. 413.



Nelson.

Abb. 414.

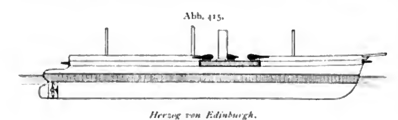


Warspite.

*) Durch eine schwere Granate (30,5 cm) wurden im Zwischendeck des Schiffes 40 Mann getödtet und mehr als 40 verwundet, sowie starke Verwüstungen angerichtet.

Schiffsgeschwindigkeit stark verkleinert. Ausser dem unvollständigen Gürtel sind noch vier Brustwehrthürme für die schweren Geschütze, sowie deren Munitionsschachte gepanzert und zwar mit 20 cm starkem Compoundpanzer. Die Aufstellung der Geschütze ist sehr gut, weil sie ausnahmsweise nach französischem Muster angeordnet ist. In jedem Brustwehrthurm steht ein langes 22 t (23 cm)-Geschütz. Der vordere und hintere Thurm stehen in der Kiellinie, während die beiden mittleren Thürme neben einander, jeder schwalbennestartig aus der Bordwand seiner Seite herausragend, angebracht sind. Auf diese Weise können nach allen Hauptrichtungen stets drei schwere Geschütze gleichzeitig feuern, da die hochliegenden Thurmgeschütze sehr grosse Bestreichungswinkel haben. Man beachte den Vorzug dieser Aufstellung gegen die des *Duguesclin*, die nur mit zwei schweren Geschützen Bugfeuer erlaubt. Sehr zweckmässig, aber ungeschützt steht die Mittelartillerie, zehn 15 cm-Kanonen, auf *Warspite*; schliesslich sind noch etwa 20 leichte Schnellfeuergeschütze und Maschinengewehre auf diesen Schiffen untergebracht. Die steigende Bedeutung der Torpedowaffe beweist die Anbringung von sechs Torpedorohren. *Warspite* und *Impérieuse* hatten bis vor Kurzem zwei vollgetakelte Masten, die jetzt durch je einen Gefechtsmast ersetzt sind. Die Maschinen leisten 10000 PS. und geben den beiden Doppelschraubenschiffen etwa 16½ Seemeilen Geschwindigkeit. Wegen ihrer Schnelligkeit könnte man *Warspite* und *Impérieuse* schon zu den modernen „geschützten" Kreuzern rechnen, wegen ihres ungenügenden Gürtelpanzers darf man sie aber nicht den modernen Panzerkreuzern zuzählen.

Abb. 415.



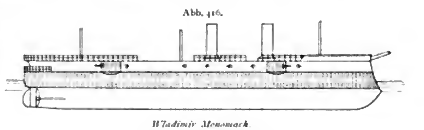
Herzog von Edinburgh.

Interessanter als die der englischen ist die Entwickelung der russischen Panzerkreuzer. Russlands grossartige Weltpolitik im fernen Osten, sein Wunsch nach dem Besitz eisfreier Häfen am stillen Ocean machte seit Jahrzehnten die Bereithaltung kräftiger Panzerkreuzer in den ostasiatischen Gewässern nöthig. Auch hat man in Russland schon sehr frühzeitig den Werth gepanzerter schneller Schiffe für den Aufklärungsdienst der Schlachtflotte erkannt. Deshalb baute man in der russischen Flotte schon keine grossen ungeschützten Kreuzer mehr, als andere Flotten dies noch thaten. Der älteste russische Panzerkreuzer, das Kasemattschiff *Knjas Pojarskij*, ist der englischen *Penelope* so ähnlich, dass es nicht beschrieben zu werden braucht; das Schiff war 4500 t gross, es lief 1867 auf der Kronstädter Werft vom Stapel. 1873 folgte der Panzerkreuzer *General Admiral*, ein Schwesterschiff des 1875 vom Stapel gelassenen, schon erwähnten *Herzog von Edinburgh* (s. Abb. 415); zwei gute Schiffe, die nach dem Plane des Generaladjutanten Popoff (des Erbauers der seltsamen beiden runden Panzerkanonenboote, die nach ihm *Popowken* genannt werden und wie ein Paar Riesenschildkröten aussehen) erbaut sind. Diese Schiffe zeigen, dass die russische Flotte dank dem nachwirkenden Einflusse Peters des Grossen in ihren Schiffsbauten vor zwei Jahrzehnten viel selbstständiger als die deutsche Flotte war. Beide Schiffe sind 4600 t gross, 87 m lang, 15 m breit und haben 7 m Tiefgang. Ihr Bug zeigt noch die alte vorspringende Form, wie sie bei allen Segelschiffen als Stütze für das Bugspriet noch heute gewählt wird. Das Heck ist oberhalb der Wasserlinie stark eingezogen, damit das schwere Heckgeschütz nicht auf dem äussersten Ende des Schiffs zu stehen braucht, eine Rücksicht für die Schwerpunktslage des Schiffs. Der volle Panzergürtel ist 10 bis 15 cm dick und 2,1 m breit; beinahe ¾ seiner Breite liegt unter der Wasserlinie. Während bei allen bisher betrachteten Schiffen die Mehrzahl und mit Ausnahme von *Warspite* und *Impérieuse* gerade die schweren Geschütze in der gedeckten Batterie, d. h. in dem Stockwerk unter dem Oberdeck stehen, ist bei *General Admiral* und *Herzog von Edinburgh* die ganze Artillerie auf dem Oberdeck aufgestellt. Die sechs Breitseitgeschütze, beim *General Admiral* je zwei 8" (20 cm)- und je ein 6" (15 cm)-Geschütz auf jeder Seite stehen innerhalb einer viereckigen, 75 cm hohen und 15 cm dicken Panzerbrustwehr, die also den wichtigen unteren Theil der Lafetten und die Schwenkbolzen der Geschütze deckt. Da diese Brustwehr von beiden Schiffsseiten weit ausladet, können die vier Eckgeschütze, die 8"-Kanonen, auch in der Kielrichtung feuern, so dass sowohl Bugfeuer wie Heckfeuer mit je drei 8"-Geschützen gegeben werden kann; denn vorn unter der Back und hinten in der Campanje steht noch je eine 8"-Kanone, die auch nach jeder Breitseite feuern kann. Die leichte Bewaffnung zählt sechs 8,7 cm-Kanonen und 12 Revolverkanonen. Die Bewaffnung des *Herzog von Edinburgh* hat zwei 8"-Geschütze weniger, als *General Admiral*, dafür aber drei 6"-Kanonen mehr, und statt der 8,7 cm-Kanone ebenso viele 10,7 cm-Kanonen, so dass die gesammte artilleristische Kraft etwas gesteigert ist. Unsre alte Kreuzerfregatte *Leipzig* würde trotz ihrer sehr guten

zwölf 17 cm-Geschütze und vier leichter Geschütze gegen diesen Panzerkreuzer stark im Nachtheil gewesen sein, ganz abgesehen davon, dass eine einzige 8"-Granate die Wasserlinie in gefährlichster Weise hätte verletzen können. Ausserdem haben die beiden Panzerkreuzer je zwei Torpedolancirrohre. Der ältere *General Admiral* erreicht nur $13^1/_2$ Seemeilen Geschwindigkeit, der *Herzog von Edinburgh* aber 15 Seemeilen. Beide Schiffe sind vollgetakelt und sollen recht gute Segler sein. Die Russen haben im Gegensatz zu allen anderen Seemächten die Takelung auch bei den neuesten Kreuzern noch beibehalten, und zwar wie es scheint aus politischen, oder vielmehr strategischen Rücksichten. Ihr wahrscheinlichster Gegner ist England; wie man an maassgebender russischer Stelle über Englands Treiben in Ostasien denkt, kann man sehr deutlich in dem grossen Werke des Fürsten Uchtomskij *Die Orientreise des Grossfürsten Thronfolgers* lesen. Der Seeweg nach den russischen Besitzungen in Ostasien ist sehr weit; in einem Kriege mit England fehlen unterwegs Stützpunkte zur Kohlenergänzung für russische Kreuzer. Einzelne Kreuzer oder Kreuzergeschwader, die während eines solchen Krieges von Russland nach Wladiwostok geschickt werden müssen, können nur dann die Reise ums Cap der guten Hoffnung oder ums Cap Hoorn wagen, ohne einen einzigen Hafen anzulaufen, wenn sie die grössere Strecke unter Segel zurückzulegen befähigt sind. Deshalb haben auch die neuen russischen Panzerkreuzer, sogar der mächtige *Rjurik* noch die volle Takelung mit grossen Rahsegeln. Zu den älteren Panzerkreuzern der russischen Flotte müssen noch die Schiffe *Minin* (Stapellauf 1878), *Wladimir Monomach* (1882) (s. Abb. 416) und *Dmitrij Donskoi* (1883) gerechnet werden, die manche Aehnlichkeit unter einander haben; besonders charakteristisch ist bei allen der volle Panzergürtel, sowie die Einzelaufstellung der schweren Geschütze in gepanzerten Eckthürmen, die wie die modernen Schwalbennester zur Hälfte aus den Bordwänden hervorragen. Auch die Form des Schiffskörpers ist bei den drei Schiffen ähnlich; alle drei haben den beilförmig nach vorn vorspringenden Sporn, dessen Spitze etwa $2^1/_2$ m unter der Wasserlinie liegt. *Minin* ist 91 m lang, 15 m breit, 5940 t gross und hat 7,3 m Tiefgang, die beiden anderen sind 1 m kürzer und 1 m breiter, haben auch 0,4 m grösseren Tiefgang; *Wladimir Monomach* ist 5754 t und *Dmitrij Donskoi* 5796 t gross. *Minin* läuft nur $14^1/_2$ Seemeilen, seine Maschine leistet 5290 PS.; die beiden anderen sind Doppelschraubenschiffe, deren Maschinen mit 7000 PS. $16^1/_2$—17 Seemeilen Geschwindigkeit erzielen. Bei *Minin* ist noch Eisenpanzer alter Art verwandt, die Gürtelplatten sind 18 cm und die Thurmplatten 20 cm dick, während die Compoundplatten der beiden anderen im Gürtel 15 cm, in den Thürmen aber sogar 30,5 cm stark sind. Den Gepflogenheiten der neueren Bauweise entsprechend liegt auf dem Panzergürtel des *Dimitrij D.* und des *Wladimir M.* noch ein 5 cm starkes Panzerdeck, das das Eindringen von Granatsplittern in die Maschinen und Kesselräume verhüten soll. Auffällig erscheint die im Verhältniss zum Gürtelpanzer ungewöhnlich starke Thurmpanzerung; bei den meisten Panzerschiffen älterer und neuerer Art wird die Wasserlinie am stärksten gepanzert, indess mag hier der Gedanke zu Grunde liegen, dass es genügend sei, die Wasserlinie gegen Sprenggranaten zu sichern, während die schweren Geschütze auch gegen Panzergeschosse geschützt wurden.

Die Panzergeschosse, die durch einen ungenügend starken Panzer hindurch schlagen, können in Folge ihrer kleinen Sprengladung, deren Wirkung noch dazu meist schon beim Auftreffen,

Abb. 416.



Wladimir Monomach.

also ausserhalb des Schiffs zur Geltung kommt, nur viel geringeren Schaden anrichten, als eine in der Nähe der Wasserlinie eindringende und im innern Raum zerschellende Granate. Bekanntlich sind alle Schiffsgeschütze mittleren und schweren Kalibers mit zwei Arten von Geschossen ausgerüstet, den Panzergeschossen (auch Hartguss- und Stahl-Granaten genannt) gegen gepanzerte Ziele und den Granaten (auch Sprenggeschosse, Lang-Granaten, Brisanzgeschosse genannt) gegen ungepanzerte Ziele.

Die Bewaffnung der drei Panzerkreuzer ist fast ganz gleichmässig. *Minin* hat in vier festen Brustwehrthürmen je ein 8" (20 cm)-Geschütz auf einer Mittelpivotlafette stehen; diese Geschütze feuern frei über Bank und haben einen Bestreichungswinkel von etwa 180°, so dass mindestens je zwei nach jeder Richtung hin feuern können. Auf dem *Wladimir M.* stehen ebenfalls vier 8"-Kanonen in je einem geschlossenen Panzer-Drehthurm; hier liegen die Thurmgeschütze in gleicher Höhe mit den Breitseitgeschützen der Mittelartillerie, die aus zwölf 6" (15 cm)-Kanonen besteht, während bei *Minin* die Brustwehrthürme auf dem Oberdeck stehen, und die Mittelartillerie, ebenfalls zwölf 6"-Kanonen, darunter in der ge-

deckten Batterie*). Die Geschützaufstellung des *Dmitrij D.* ist wie die des *Wladimir M.*, doch mit dem Unterschiede, dass er nur vorn zwei Drehthürme mit zwei 8"-Kanonen und dafür in der Batterie vierzehn 6"-Kanonen hat. Die leichte Artillerie, 18—22 Schnellfeuergeschütze, ist bei allen drei Schiffen zweckmässig auf dem Oberdeck vertheilt. Vermuthlich ist bei den beiden neueren Schiffen die für gutes Schiessen allerdings günstige hohe Aufstellung der Panzergeschütze des *Minin* aus Rücksicht auf die Stabilität der Schiffe aufgegeben worden. Man darf eben nicht vergessen, dass diese Kreuzer alle vollgetakelt sind und auf langen Reisen als Segelschiffe fahren; zu ihrer Seetüchtigkeit gehört also eine niedrige Lage des Schwerpunkts, damit der seitliche Winddruck auf die Segel nicht Kentern herbeiführen kann, wie bei dem englischen Thurmschiffe *Captain*, das unter Segel in einer heftigen Böe kenterte. Torpedorohre fehlen auf keinem der Schiffe.

Vergleicht man *Wladimir M.* mit dem französischen Panzerkreuzer *Duguesclin*, so sieht man, dass beide Schiffe ungefähr gleichen Panzerschutz haben; die Artillerie des französischen Kreuzers ist auf Kosten der Schiffsgeschwindigkeit dem russischen überlegen, wofür *Wladimir M.* aber etwa 2 Seemeilen schneller laufen kann. Die fast gleichzeitig gebaute englische *Impérieuse* ist trotz ihrer sehr überlegenen Grösse eine halbe Seemeile langsamer als der *Wladimir Monomach* und ist schlechter geschützt in der Wasserlinie; ihre Bewaffnung ist freilich stärker und auch günstiger aufgestellt, als die des russischen Panzerkreuzers, aber in einem Kampfe zwischen beiden könnte das Kriegsglück mit Hülfe einiger guter Treffer sehr wohl auf Seiten des um 2650 t kleineren Russen sein.

Im Jahre 1877, also ein Jahr vor der Zeit, als unsre ungeschützte Kreuzerfregatte *Leipzig* zum ersten Male in Yokohama erschien, liefen in England zwei kleine, für die japanische Flotte bestimmte Panzerkreuzer von nur 2250 t Grösse, *Hiyei* und *Kon-go* vom Stapel, deren Gürtelpanzer 11,4 cm stark ist; beide Schiffe tragen je drei 17 cm- und sechs 15 cm-Kanonen. Sie laufen unter Dampf 13 und $13^1/_2$ Seemeilen; früher waren sie auch zum Segeln geeignet, jetzt werden sie wahrscheinlich nach allgemeinem Brauch nur Gefechtsmasten haben. Damit ist die Uebersicht über die älteren Panzerkreuzer erschöpft; denn die vier kleinen türkischen Panzercorvetten und die drei österreichischen, *Don Juan d'Austria*, *Kaiser Max* und *Prinz Eugen* sind wohl nie zum Kreuzerdienst verwendet worden. [4600]

*) „Batteriedeck" oder kurz „Batterie" heisst auf grösseren Kriegsschiffen das Stockwerk unter dem obersten Deck (dem „Oberdeck"), worin noch Geschütze stehen. Auf Schiffen, bei denen alle Geschütze auf dem Oberdeck und auf dessen Aufbauten stehen, heisst der Raum unter dem Oberdeck das „Zwischendeck".

Die Bedeutung der Schneedecke im Haushalt der Natur.

Von SCHILLER-TIETZ.

Der poesievolle Mensch glaubt gemeinhin mit seinen Dichtern blindlings, dass die im Winter über Berg und Thal, Wiese, Feld und Wald ausgebreitete Schneedecke nur den alleinigen Zweck habe, die todte Mutter Erde mitleidig vor unsren Augen zu verhüllen, dass sie das Bahrtuch der Natur sei.

Nur die Ackerbau treibenden Völker des Nordens wussten längst aus Erfahrung, dass die Schneedecke den Boden warm erhält und dass unter ihrem Schutz, je nach deren Mächtigkeit und der Kälte der Luft, der Boden gar nicht oder nur in geringster Tiefe friert, und die junge Saat gut überwintert.

Der Schnee hält warm, denn er ist, just wie das Federbett, ein schlechter Wärmeleiter. Als solcher hält der Schnee einerseits das Eindringen der Kälte zurück, andrerseits strahlt die schneebedeckte Erde weniger Wärme aus, als da, wo sie offen dem Weltenraume gegenüber liegt. Die Schneedecke wirkt also schützend für die innere Erdwärme, verhindert dagegen aber auch das Eindringen der Sonnenwärme, sobald warme Tage uns Frühlingswehen bringen. Die warme Luft kann nicht durch die Schneedecke hindurchdringen, und nachher hält das Schmelzwasser von 0 Grad den Boden kühl, indem es in denselben einsickert.

Diese abkühlende Eigenschaft der Schneedecke ist nicht minder wichtig, als die wärmende. In einem Boden, der bald kalt und bald warm wird, haben die Pflanzen einen unruhigen Winterschlaf. Da sich ferner bekanntlich schon bei 1 Grad Wärme die organische Thätigkeit der Zelle regt und viele Samen bei $1^1/_2$ Grad Wärme schon keimen, so würde also eine geringe Steigerung der Wärme die Pflanzen sofort zu weiterer Entfaltung veranlassen. Durch eine derartige vorzeitige Entwickelung aber würden sie von später wiederkehrenden Frösten auf das ärgste bedroht. Unter der Schneedecke schlummern sie ruhig, bis der wirkliche Lenz kommt und der wahre Morgen des Pflanzenlebens anbricht. Die Schneedecke wirkt sonach ausgleichend auf die Temperatur des Bodens.

Allgemein gilt eine starke Schneedecke für die Wintersaat als eine Schutzdecke, unter der dieselbe vor jeder Gefahr gesichert sei. Dies ist jedoch nur bedingt richtig. Fällt der Schnee auf nicht gefrorenen und stark feuchten Boden, so faulen die Pflanzen sehr leicht und wintern oft vollkommen aus, wenn der Schnee längere Zeit liegen bleibt. Bildet sich dagegen auf

einer solchen Schneedecke durch Einfluss von Sonne und Frost eine harte Kruste, so ist in Folge des hermetischen Abschlusses die Saat verloren, weil sie unter der Schneedecke erstickt, ebenso wie unter Glatteisflächen. Günstig wirkt die Schneedecke auf die Saat nur dann, wenn der Boden gut gefroren ist und dann erst der Schnee fällt. Im übrigen erträgt unsere Wintersaat unter Umständen selbst Kahlfröste von 18—20° ohne Nachtheil.

Man kennt noch andere Beziehungen der Schneedecke zum Boden: Nach Pfaffs vergleichenden Untersuchungen gelangen in denselben Boden von allen Niederschlägen des Sommers höchstens 7 bis 18 pCt., dagegen mindestens 75 pCt. aller Niederschläge des Winters. Also nicht nur, dass die Schneedecke die Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit verhütet, mischt sich auch das Schneewasser inniger mit der Erde und sickert in grössere Tiefen, als das Regenwasser. Schneearme Winter ziehen deshalb grosse Trockenheit des Bodens nach sich, die sich dann namentlich im Sommer fühlbar macht; der Schnee befördert demnach auch die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit.

Wie auf die Temperatur des Bodens, so ist auch der Einfluss der Schneedecke auf die Temperatur der über ihr lagernden Luft bemerkenswerth. Hier wirkt sie abkühlend, indem sie gewaltige Wärmemengen in der Arbeit des Schmelzens und der Verdunstung aufbraucht. Dadurch aber, dass sie verschieden gearteten Boden in eine gleichmässig kalte Fläche verwandelt, trägt die Schneedecke auch zu einer Gleichmässigkeit des Klimas bei. Nach Assmanns Berechnung brauchten die 240 000 Mill. Cubikcentimeter Schnee, die vom 19. bis 22. Dezember 1886 auf deutschen Boden fielen, zur Schmelzung 960 Billionen Calorien (Wärmeeinheiten), die für die Zeit 172 Millionen Pferdestärken geliefert haben würden! Bedenken wir, welche umfangreichen Gebiete im Winter mit Schnee bedeckt sind, so werden wir den Einfluss der Schneedecke als ein äusserst wichtiges Moment bei der Klimabildung und Klimagestaltung dieser umfangreichen Länderstrecken vielleicht begreifen, vielleicht nur dunkel ahnen können.

Bekanntlich ist unsre Atmosphäre — auch wenn wir die Luft für rein halten — bis zu einer beträchtlichen Höhe von unzähligen Staubtheilchen erfüllt, deren unzählbare Menge wir am besten beobachten können, wenn sie im Sonnenlicht auf und ab tanzen. Nun ist der Schnee die vorzüglichste Sammelvorrichtung für diese Staubatome; denn die wirbelnden und langsam fallenden Schneeflocken reinigen die Luft von diesem „kosmischen Staub“ viel mehr, als es der Regen vermag. Der aufgefangene Staub sinkt mit dem Schnee zur Erde nieder und wird hier abgelagert; schmilzt nun der Schnee, so rücken die einzelnen Staubtheilchen immer näher an einander und bilden schliesslich eine schwarze Schlammschicht, die allenthalben den Boden bedeckt.

Zunächst enthält der Schneeschlamm den „Culturstaub“, welcher von den verschiedensten menschlichen Thätigkeiten erzeugt wird, ein buntes Gemisch mineralischer, pflanzlicher und thierischer Theilchen. Sodann aber setzt er sich aus allen jenen Ablagerungen zusammen, welche die Natur in dem unaufhörlichen Process des Werdens und Vergehens selbst liefert: so fand Prof. Ralzals darin Algen und Pilzfäden, Bruchstücke von Baumrinde, Harz, Bast, Holz, Blattrestchen von den verschiedensten Gewächsen, Pflanzenhärchen, Blüthenstaub, Samenkörnchen, Thierhaare, Theile von Insektenleibern u. s. w. u. s. w. Dieses vielartige Gemengsel von 26 pCt. organischer und 74 pCt. unorganischer Rückstände wird auf dem Boden abgesetzt und fällt hier einer langsamen Auflösung und Zersetzung anheim, indem die Theilchen durch das sickernde Schneewasser dem Erdboden einverleibt werden. Dadurch erfolgt eine Vermehrung derjenigen Schicht des Bodens, auf der alles Pflanzenwachsthum und damit zugleich die Lebensbedingungen alles thierischen Lebens beruhen — der Humusschicht. Die Schneedecke ist also weiter ein rechter Humusträger, und das Sprichwort der oberbayrischen Bäuern besteht zu Recht, das da heisst: „Der Schnee düngt.“

Aber die Schneedecke düngt nicht nur in der Ebene, wo die Staubablagerung selbstverständlich eine reichere ist, sondern auch auf den Höhen der Gebirge, wo sie von noch grösserer Bedeutung ist. Der Waldreichthum unsrer Gebirge und der Alpen ist eben so sehr auf das Vorhandensein der Schneedecke wie andrerseits die Kahlheit des südlichen Apennin, des kalifornischen Hochgebirges oder des öden und trostlosen Libanon auf den Mangel an dauernden Schneelagen zurückzuführen. Die humusbildende Thätigkeit der Schneedecke ist die Vorbedingung für den Pflanzenwuchs in den Hochgebirgen, und wenn unsre Berge so schön sind, und wenn an der Grenze der Firne und Gletscher grünende Matten und liebliche Blumen das Auge erfreuen und zahlreiche Herden ernähren, so ist das zum grössten Theil das Werk des Schnees.

Die Schneedecke bildet nicht allein Humus, sondern sie hält auch fernerhin die schon vorhandene Erdkrume an Ort und Stelle fest, indem sie den Boden gegen den Wind schützt, der sonst einzelne Theile desselben fortführen würde; dies gilt nicht nur für

das Gebirge, sondern auch für die Ebene. Die Schneearmuth der Passatregionen kann für die Wüstenbildung mit verantwortlich gemacht werden, denn derselben liegt nicht nur die Dürre, sondern auch die Humusarmuth des ungeschützten Bodens zu Grunde.

Der Schnee bindet bedeutende Mengen atmosphärischer Luft in Bläschenform, und diese Luft ist bekanntlich die Ursache seiner weissen Farbe. Im lockeren Flockenschnee beträgt die Luft über $^{19}/_{20}$ des Rauminhalts. Vorzugsweise bindet nun der Schnee Kohlensäure; in 1 kg Schnee sind über 22 ccm dieser Säure. Kohlensäure aber spielt die wichtigste Rolle bei der Zersetzung der Erdrinde. Alle Felsarten, die am weitesten auf der Erde verbreitet sind und das Hauptmaterial nicht nur für die Bodenbildung, sondern auch für die Pflanzenernährung liefern, bestehen vorherrschend aus Mineralien, die durch kohlensäurehaltiges Wasser umgewandelt werden. Durch die Kohlensäure ergänzt also der Schnee seine humusbildende Thätigkeit in höchst bedeutungsvoller Weise.

Die Schneedecke ist mithin nicht nur ein blosser schöner Schmuck zur Winterszeit, sondern in hösserem Maasse noch ein gewichiger Factor im Haushalt der Natur. [4682]

RUNDSCHAU.

Wir pflegen häufig über die Macht der Mode zu lächeln, welche mit zwingender Gewalt Millionen und Abermillionen Menschen veranlasst, sich so zu kleiden, wie es gerade modern ist und nicht anders. Doch vergessen wir, dass derselbe menschliche Charakterzug, der solcher Modethorheit zu Grunde liegt, auch in vielen anderen Dingen zur Geltung kommt. Wie der menschliche Körper ausser den eigentlichen Nahrungsstoffen auch noch Erregungsmittel verlangt, so sucht der menschliche Geist stets nach neuen Dingen zu seiner Beschäftigung. Diese reizen ihn, bis auch sie alt werden und durch neue ersetzt werden müssen. So kommt es, dass wir Modethorheiten auch auf anderen Gebieten haben, als auf denen der Kleidung, und so erklärt es sich, dass neue Erscheinungen auch wissenschaftlicher und technischer Art im Anfange überschätzt werden, um dann später, wenn sie nichts Neues mehr sind, mit übergrosser Gleichgiltigkeit behandelt zu werden. Wie rasch ein solcher Wechsel sich vollzieht, ist erstaunlich. Wenn wir die älteren Jahrgänge dieser Zeitschrift durchblättern, so finden wir in ihnen verschiedene Dinge besprochen, welche damals die Menschheit erregten. Mit wie anderen Augen sehen wir dieselben heute an, obwohl doch damals alle Betheiligten sich der grössten Unparteilichkeit in ihrem Urtheil befleissigten. Wir wollen einmal beispielsweise erinnern an die Einführung des Aluminiums in die Technik. Vor fünf Jahren gab es kaum ein Gebiet, auf dem man sich nicht die grössten Erfolge von dieser neuen Errungenschaft versprach. Der Referent hat freilich dem Aluminium immer einigermaassen misstrauisch gegenüber gestanden, denn er erinnerte sich, dass schon bei seiner ersten Einführung vor etwa vierzig Jahren seine Darstellung im Grossen nicht etwa an den damals auftretenden Schwierigkeiten scheiterte, sondern an dem Mangel geeigneter Verwendung. Wohl konnte das elektrolytisch hergestellte Aluminiummetall der Neuzeit zu unvergleichlich viel billigerem Preise dem Publikum dargeboten werden und es war Hoffnung vorhanden, dass es nun für solche Verwendungen nutzbar gemacht werden könnte, bei denen die Billigkeit erste Bedingung ist. Auch in dieser Hoffnung sind wir getäuscht worden. Fast Alles, was man mit dem Aluminium versucht hat, hat sich auf die Dauer nicht bewährt. Bei allen Verwendungen, für welche es wegen seiner grösseren Leichtigkeit als Ersatz anderer Metalle vorgeschlagen wurde, hat sich gezeigt, dass seine geringe Festigkeit einen derartigen Mehrverbrauch an Metall erforderte, dass dadurch der Vorzug der Leichtigkeit wieder ausgeglichen wurde. Die vielgepriesenen Aluminiumlegirungen haben sich in der Industrie auch keinen dauernden Platz erringen können. Die Läden, welche vor einigen Jahren für den Verkauf von Aluminiumgegenständen wie Pilze aus der Erde schossen, sind alle wieder verschwunden. Wenn heute noch hin und wieder der Versuch gemacht wird, Aluminium einer neuen Verwendung zuzuführen, so betrachten wir denselben mit misstrauischem Blick und sind nicht wie früher bereit, die bald sich zeigenden kleinen Mängel optimistisch zu beurtheilen, wir sehen sie vielmehr als die ersten Anfänge des Beweises der Unbrauchbarkeit an. So ist es wohl Niemandem entgangen, dass die mit Aluminiumblech beschlagenen Kuppeln der Berliner Ausstellung heute nicht mehr in dem silberhellen Glanze strahlen, wie am Tage der Eröffnung. Sie haben einen grauen Ton bekommen und unterscheiden sich nur noch wenig von einem gewöhnlichen neuen Zinkdach, wobei es indessen sehr fraglich ist, ob sie so lange aushalten würden, wie ein solches.

Die schönen Tage des Glaubens an die Zukunft des Aluminiums sind vorbei und es ist sehr zweifelhaft, ob sie jemals wiederkommen werden. Aber die Frage, die man sich dabei unwillkürlich vorlegt, ist die, wie es kommt, dass wir nicht früher zu solcher Erkenntniss uns durchgerungen haben, wie es möglich war, dass so viele wohlerfahrene Menschen, denen nichts Anderes am Herzen lag, als vorurtheilslos zu prüfen und zu urtheilen, trotz ihrer zahlreichen Versuche dennoch einstimmen konnten in die Dithyramben auf die Zukunft des Aluminiums. Die Erklärung ist ganz einfach. Vor fünf Jahren war das Aluminium Mode und heute ist es das nicht mehr. Man bewunderte damals die elegante Darstellungsweise, durch die uns das Aluminiummetall in beliebiger Menge zugänglich geworden war, obgleich die Möglichkeit seiner fabrikmässigen billigen Herstellung sehr zweifelhaft erschienen war. Mit dem Selbstbewusstsein, welches dem Techniker des neunzehnten Jahrhunderts nun einmal eigen ist, mit einem gewissen Vertrauen in die Gerechtigkeit des Laufes der Dinge, sagte man sich, dass so viel sinnreiche Arbeit nicht vergeblich sein könne und dürfe, dass man Mittel und Wege finden müsse, aus einer so grossartigen Erfindung auch den entsprechenden Nutzen zu ziehen. Welchen, das war vorläufig noch nicht ganz klar. Aber die moderne Technik hatte ja so Vieles zu Wege gebracht, sie würde auch hier die Mittel zum Zwecke zu finden wissen.

Das Aluminium ist in der Natur ausserordentlich verbreitet. Es ist in seinen Verbindungen in reicheren Mengen vorhanden als irgend ein anderes Metall. Vor

undenklichen Zeiten muss es in unverbundenem Zustande auf der Erde existirt haben, heute ist kein Gramm metallischen Aluminiums mehr in der Natur zu finden. Hätte man seinerzeit ganz vorurtheilslos sein wollen, so hätte man nicht den bekannten Wechsel auf die Zukunft und die Leistungsfähigkeit der Industrie gezogen. Man hätte sich gesagt, dass ein Metall, welches in der Natur so ganz und gar in Verbindungen aufgegangen ist, zu dessen Ausscheidung aus diesen Verbindungen ein so grosser Aufwand an Hilfsmitteln gehört, wenig Garantien dafür bietet, unveränderlich und dauerhaft zu sein. Freilich ist das dem Aluminium in seinen chemischen Eigenschaften vielfach so ähnliche Eisen auch nur ganz ausnahmsweise in gediegenem Zustande in der Natur anzutreffen. Dafür bietet aber andererseits seine Gewinnung als Metall lange nicht dieselben Schwierigkeiten und dann hat eben das Eisen seit jeher durch gewisse werthvolle Eigenschaften das gut gemacht, was es durch leichte Oxydirbarkeit sündigte. Darüber, dass das Eisen vom Rost gefressen wird, hat die Menschheit seit Jahrtausenden geklagt, aber sie hat es auch dankbar anerkannt, dass das Eisen sich auszeichnet durch seine Zähigkeit und Festigkeit, durch seine Befähigung, sich mit Kohlenstoff zu Gusseisen und Stahl zu verbinden. Das Aluminium besitzt derartige Tugenden nicht, deshalb können wir ihm auch seine Fehler nicht verzeihen. Dass es ganz und gar wieder aus den Werkstätten der Menschen verschwinden wird, das ist ja wohl nicht anzunehmen, aber eben so sicher ist, dass es ihm nie gelingen wird, wie das Eisen zu unsrem unentbehrlichen Freunde und Bundesgenossen, zu einem der Träger unsrer Cultur zu werden. Das Alumiuium ist nicht mehr modern und die Tage seines Glanzes sind auf immer vorüber.

Und doch hat auch das Aluminium seine hohe ethische Bedeutung in unsrer Technik, aber nicht als gleissendes Metall, sondern in der weniger prunkvollen Form seiner Verbindungen. Die Welt könnte ebenso wenig das sein, was sie ist, wenn das Alumiuium aus der Reihe der Elemente verschwände, wie sie es sein könnte, wenn das Eisen nie existirt hätte. Das Aluminium ist die Grundsubstanz der Thone und was wäre der Mensch ohne Thon! Unsre Vorfahren der Steinzeit haben gelebt und gegen die Schrecken einer wilden Natur gekämpft, ohne das Eisen zu besitzen und bis auf den heutigen Tag kennt man Völkerschaften, denen der Gebrauch des Eisens nicht geläufig ist. Aber noch nie hat man ein Volk gefunden, dem der Werth des Thones unbekannt geblieben wäre. Den plastischen Thon zu kneten und zu Gebrauchsgegenständen umzuformen, damit beginnt alle menschliche Cultur und in dem Maasse, wie sie fortschreitet, bewährt sich der Thon in seinen verschiedenen Abarten als eines der nützlichsten Naturproducte. Weder das Eisen noch sonst ein nützliches Metall könnten wir aus seinen Erzen gewinnen, wenn wir nicht aus Thon die Tiegel und Oefen formten, deren wir zu diesem Zwecke bedürfen. In der Form seines Silikates ist das Aluminium in der That dem Eisen ebenbürtig und ein seit Jahrtausenden bewährter Bundesgenosse des nach Vervollkommnung strebenden Menschen.

Der Hirte, der auf saftiger Weide die Rinder hütet, das Gänsemädchen, das hinter der schnatternden Schar seiner Pflegebefohlenen zum Dorfe hinauszieht, sie sind beide nützliche Mitglieder der menschlichen Gesellschaft, die ihre Stelle ausfüllen und mit hineingehören in das grosse Getriebe unsrer Gewerbe. Wenn aber wie im Märchen eine gute Fee des Weges käme und sie mit güldenen Spangen und sammtenen Gewändern ausstaffirte, dann wäre das ja wohl erfreulich für den Hirten und das Gänsemädchen, aber sie würden damit aufhören, ihren Theil an der menschlichen Arbeit zu verrichten. So giebt es auch unter den Elementen solche, denen es nicht gut thut, wenn man ihnen das Tageskleid oxydischer Unansehnlichkeit auszieht und sie anthut mit dem schimmernden Gewand der gediegenen Metalle. Das Aluminium ist ein solches Element. Gold und Silber sind Fürsten unter den Metallen und wir wundern uns, wenn sie uns anders entgegentreten, als im Fürstenkleide metallischen Glanzes. Wenn aber das Aluminium hoffärtig wird und beansprucht, für Silber gehalten zu werden, so glauben wir es ihm vielleicht auf eine kurze Zeit, dann aber reissen wir ihm das geborgte Löwenfell herunter und senden es zurück zu biederer Tagelöhnerarbeit.

Witt. [4672]

* * *

Beutelthiere und Placenta-Thiere. Die Lücken der Wesenreihen schliessen sich immer mehr. Bisher unterschied man bekanntlich die höheren Säugethiere durch den Besitz des sogenannten Mutterkuchens *(Placenta)* oder der Nachgeburt, eines gefässreichen Körpers, welcher die Ernährung des ungebornen Thieres im Mutterleibe vermittelt, als Mutterkuchen-Thiere *(Placentalia)* von den niedern Säugern oder Aplacentalien (Schnabel- und Beutelthieren), welche ein solches Organ nicht besitzen, und daher das Junge in Eiform oder als ganz unreifen Embryo zur Welt bringen müssen. Man glaubte, dass die Ur-Placenta-Thiere, die Mittelformen zwischen Beutelthieren und höhern Säugern, ausgestorben seien. In seinen Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel zeigte indessen Professor R. Semon vor Kurzem, dass beim Koala *(Phascolarctus)*, dem sogenannten „australischen Faulthier", bereits eine gewisse Verbindung zwischen Allantois und dem Mutterthier zu Stande kommt, und nunmehr konnte Herr J. P. Hill von der Sidney-Universität in der Sitzung der Linnéschen Gesellschaft von Neu-Südwales am 27. November 1895 mittheilen, dass beim Bandikoot *(Perameles obesula)* eine wahre, die Athmung vermittelnde Allantois (welche diese Funktion bei den meisten Beutlern verloren hat) und eine höchst gefässreiche scheibenförmige Placenta von wahrscheinlich hinfälliger Natur vorhanden sind. So wäre nun also auch die Lücke zwischen placentalosen niedern Säugern und den höhern Säugern oder Placenta-Thieren ausgefüllt, und es scheint, dass der scheibenförmige Mutterkuchen als die Urform dieses Organs betrachtet werden muss. *(Nature 23. Januar 1896.)* [4553]

* * *

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Erdbebenwellen ist meist schwer in sicherer Weise zu ermitteln, falls man nicht Nachrichten mit genauester Zeitbestimmung aus den Orten besitzt, wo die Erschütterungen empfunden wurden, da die geringste Ungenauigkeit zu schweren Berechnungsfehlern führen muss. Fälle, bei denen eine grössere Zahl vertrauenswürdiger Feststellungen gemacht werden konnten, sind daher nicht gerade häufig, und deshalb hat eine neuere Berechnung, welche Dr. Baratta über das Erdbeben von Brescia (27. November 1894) angestellt hat, besonderes Interesse. Es lagen darüber genaue Zeitangaben aus 10 Stationen vor, die sämmtlich weit (die nächste 445 km) vom Erschütterungs-Centrum entfernt waren. Unter der Annahme, dass sich die Erschütterungswelle nach allen Richtungen mit gleicher Schnelligkeit verbreitet hätte, würde sich eine Geschwindig-

keit von 1411 m für die Sekunde ergeben, aber in Berücksichtigung der Abwechselung der Bodenbeschaffenheit berechnet Dr. Baratta eine Geschwindigkeit von 782 m für das angeschwemmte Land und von 1569 m für dichteres, felsiges Terrain. Diese Zahlen sind höher als alle bisher gefundenen, welche nur Geschwindigkeiten von 206 bis höchstens 742 m ergeben hatten. [4638]

* * *

Durch Säuren verursachte Brände kommen häufiger vor, namentlich bei schlechter Verpackung von Salpetersäure mit brennbarer Umhüllung. Professor Haas hat darüber schon früher (1881 und 1885) Untersuchungen angestellt und gezeigt, dass bei einem Eisenbahnunglück in Baden der Brand eines Güterwagens wahrscheinlich auf den Bruch eines Salpetersäureballons zurückzuführen war, dessen Inhalt das Heu, mit dem er verpackt war, in Flammen gesetzt hatte. Da man in England zu derartigen Verpackungen gewöhnlich Sägespähne anwendet, so hat Herr Archbutt eine neue Untersuchung über die Entzündbarkeit von Sägespähnen durch Salpetersäure angestellt. Er begoss Sägespähne von Kiefern-, Fichten-, Tannen-, Eichen- und Ulmenholz, so feucht wie sie aus der Mühle oder vom Bauplatz kamen, in Holzkisten von 150 mm Seite und 300 mm Tiefe, die in grösseren, ebenfalls mit Sägespähnen ausgefüllten Kisten standen, mit schwächerer Salpetersäure von 1,35 bis 1,40 spezifischem Gewicht, oder vielmehr er zerbrach eine in solcher doppelten Sägespähnenumhüllung nach üblicher Manier verpackte Flasche mit Salpetersäure. Nach Verlauf von 1 bis 2 Minuten entstiegen der Kiste rothe Dämpfe, worauf ein dichter Qualm folgte, und nach Abheben des Deckels zeigten sich die Sägespähne gewöhnlich in voller Gluth und fingen Feuer, sobald man darin rührte. Auch sehr feuchte Eichenholzsägespähne geriethen nach 8 Minuten in lebhafte Gluth, so dass Herr Archbutt seinen Landsleuten dringend anräth, zur Verpackung solcher Flüssigkeiten nur Kisten mit Füllung von Kieselguhr oder ähnlichen absorbirenden Mineralmassen anzuwenden. *(Revue industrielle.)* [4639]

* * *

Gewöhnung der Lebewesen an chemische Gifte betitelt sich eine Arbeit der Herren C. B. Davenport und H. V. Neal in einem neuen Hefte von Roux' *Archiv für Entwickelungsmechanik der Organismen*, die man als eine Fortsetzung der älteren Arbeit von Davenport und Castle über die Gewöhnung der Organismen an höhere Temperaturen betrachten kann. Eine grosse Anzahl solcher chemischen Gewöhnungen sind bekannt. Man weiss z. B., dass die Essigälchen bei einer Essigstärke, die hinreichen würde, die meisten ähnlichen Thiere zu tödten, sich munter befinden und ins Unendliche vermehren. Ebenso leben in stark alkalischen Quellen eine Menge Thiere und Pflanzen, während andere Wasserthiere darin schnell zu Grunde gehen würden; einzelne Pilze gewöhnen sich sogar an die in den Apotheken vorräthige, sehr giftige Fowlersche alkalische Lösung von arseniger Säure. Und was hierbei vom ganzen Organismus gilt, erweist sich auch für einzelne Theile (Organe) als giltig; wir wissen z. B., dass gewisse Meeresschnecken *(Dolium-*Arten*)* in einem kleinen Behälter ein stark saures Secret vorräthig halten, welches sie zu ihrer Vertheidigung ausspritzen, worin Bödecker neben Salzsäure nicht weniger als 2,5 pCt. wasserfreier Schwefelsäure fand! Gewebe und Protoplasma dieser Fassschnecken haben sich also daran gewöhnen können, als Behälter für verdünnte Schwefelsäure zu dienen.

Schon früher hatten Beudant, Johnson, P. Bert, Massart, de Varigny, Schmankewitsch, Ray-Lankester u. A. festgestellt, dass man wirbellose Wasserthiere und selbst einige Wirbelthiere an Wasser mit sehr verschiedenem Salz- und Mineralgehalt gewöhnen kann, wenn man nur allmählig mit der Aenderung des Gehalts vorgeht, und manche Thiere, wie das Salzkrebschen *(Artemia salina)*, verändern dabei sehr auffallend ihre Gestalt. Davenport und Neal haben aber diese Versuche sehr erweitert, indem sie sogar mit energisch und stark giftig wirkenden Stoffen, wie Chinin und Quecksilbersublimat vorgingen. Sie sahen z. B. Trompetenthierchen *(Stentor)* schon nach zweitägigem Verweilen in einer schwach vergifteten Lösung eine solche Widerstandskraft gegen das Gift erlangen, dass sie einer für andere schnelltödtenden Lösung viermal so lange widerstanden, und sie konnten fortschreitend weiter gefestet werden, so dass sie noch giftigere Wässer ertrugen. Zur Erklärung dürfe man einen Ausleseprocess nicht heranziehen, ebensowenig einen osmotischen Vorgang; es bleibe nur die Hypothese einer durch die directe Einwirkung des chemischen Stoffes eingeleiteten molekularen Abänderung des Protoplasmas dieser Organismen. Die betreffende Abänderung gehe wahrscheinlich so allmählig vor sich, dass sie das Leben nicht störe, um so weniger, da es sich hierbei vielleicht nur um die Auswechselung, Aenderung oder Zerstörung einzelner Moleküle des Protoplasmas handele, welche von der Wirkung im Besonderen betroffen würden. E. K. [4646]

* * *

Stickstoffreichthum des Rauhreifs. In ihren, in den Schriften der Belgischen Akademie veröffentlichten Untersuchungen über die Zusammensetzung der Atmosphäre machen die Herren Petermann und Graftiau auf die wichtige Rolle aufmerksam, welche der Rauhreif auf die Reinigung der Atmosphäre von gebundenem Stickstoff und Zuführung desselben zum Boden spielt. Der auf den Zweigen der Bäume und Sträucher in zartester Verästelung wachsende Rauhreif wirkt vermöge seiner grossen Oberfläche wie ein Luftfilter, ein bereifter Wald wie eine ungeheure Reinigungs-Anstalt der Atmosphäre, die dem Boden so viel Stickstoff zuführt, dass man begreift, wie ein Wald durch ungemessene Zeiten bestehen kann, ohne den Stickstoffreichthum des Bodens zu erschöpfen. Es ergaben bei ihren auf dem Landwirthschaftlichen Institut von Gembloux angestellten Versuchen und Bestimmungen im Liter gebundenen Stickstoffs:

Rauhreifwasser vom 1. März 1889 . . . . 5,86 mg
„ „ 2. Januar 1890 . . . 7,70 „
„ „ 31. December 1890 9,0 „

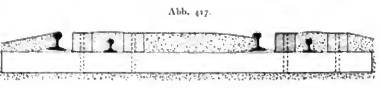
Die Mengen fallen natürlich verschieden aus, je nach der Länge der Zeit, welche der Rauhreif seine verdichtende Kraft ausüben konnte, bevor er schmolz. Im harten Winter von 1894/95 hat Herr J. Graftiau im Forstgarten von Gembloux vergleichende Untersuchungen über die Mengen des Rauhreifs angestellt, welche verschiedene Baumarten ansammelten. Die Art der Verzweigung spielt dabei eine Rolle, und es zeigte sich, dass Zweige von gleichem Gewicht die an demselben Vormittag abgeschüttelt wurden, recht verschiedene Mengen Rauhreifs ergaben. Ein Bäumchen der rundblättrigen Birke *(Betula rotundifolia)*, dessen Astwerk 1,5 cbm einnahm, lieferte 1,755 kg Reif, also mehr als ein Kilogramm auf den Kubikmeter, und dieser Reif vom 7. Februar 1895

enthielt geschmolzen im Liter 4,0 mg Stickstoff in Form von Ammoniak und 1,2 mg Stickstoff in Form von salpetriger und Salpetersäure, zusammen 5,2 mg. Da die Zweige des Hochwaldes niedrig gerechnet einen Raum von 100 000 cbm auf den Hektar erfüllen, so werden sie mehr als 100 000 kg Reif ansammeln, der dem Boden jedesmal 0,5 kg Stickstoff zuführt. Diese Rechnung ist aber nur auf die spärliche Rauhreifbildung vom 7. Februar 1895 basirt; bei starker Rauhreifbildung, die zuweilen so übermässig wird, dass die Zweige unter der sich anhäufenden Last brechen, wird die Zufuhr viel bedeutender sein, und dazu kommen noch die Stickstoffmengen, welche Regen, Schnee, Thau und Nebel dem Boden zuführen. Unter allen diesen Niederschlägen dürfte aber der Rauhreif vermöge seiner anhaltenden Aufsaugungskraft und für die Menge des Niederschlags berechnet die weitaus bedeutendsten Stickstoffmengen dem Waldboden zuführen. E. K. [4640]

* * *

Ueber das Sandgleis zum Aufhalten eines durchgehenden Eisenbahnzuges des Geheimen Bauraths Köpke ist kürzlich im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin ein Vortrag gehalten worden. Dieses Gleis hat den Zweck, Eisenbahnzüge, über welche die Führer aus irgend welchem Grunde die Herrschaft verloren haben und die deshalb meist mit grosser Geschwindigkeit über das Haltsignal hinauslaufen, ohne Beschädigung zum Stehen zu bringen. Solche Gefahrstellen sind besonders Haltestellen am Fusse längerer Strecken mit steilem Gefäll für Güterzüge, wenn deren Handbremsen nicht im rechten Augenblick angezogen werden oder nicht genügend wirken. Eine solche Stelle liegt kurz vor dem Bahnhof Dresden-Neustadt auf dem von Görlitz kommenden Gleise. Dort hat man mittelst Zungenweiche ohne Herzstück das Sandgleis abgezweigt, wie es unsere Abbildung 417 darstellt. Die Schienen liegen in einer durch parallel laufende Langschwellen gebildeten Rinne und senken sich allmählich soweit in Sand ein, bis sie eine Schicht von 5—8 cm Sand über sich haben. Die Räder des hineinfahrenden Zuges finden demnach einen allmählich zunehmenden Widerstand in dem Sande und kommen allmählich zum Stehen. Das ist wesentlich, damit nicht die vorderen Wagen durch die nachrückenden an den Puffern aus dem Gleise gehoben werden. Der Sand wird feucht gehalten, ändert also seine Wirkung bei Regenwetter nicht, büsst sie aber auch bei Frostwetter nicht ein, wie Versuche gelehrt haben. Am 21. Dezember 1895 wurde ein durchgegangener Güterzug in diesem Gleise ohne Schädigung aufgehalten; es hat eine Besandungslänge von 350 m und eine Gesammtlänge von 500 m; seine Weiche steht für gewöhnlich offen und darf erst dann geschlossen werden, wenn der Zug vor dem Haltsignal zum Stehen gekommen ist. r. [4665]

Abb. 417.



Sandgleis für durchgehende Züge.

* * *

Eine giftige Orchidee. Der prächtige Venusschuh *(Cypripedium spectabile)*, eine der am frühesten und häufigsten cultivirten Orchideen, soll nach der Wahrnehmung des Herrn Dr. E. Mac Dougal ausgesprochene giftige Eigenschaften in seinen Blättern und Stengeln besitzen. Seine Giftwirkung äusserte sich bei Personen, die sich mit dem Umsetzen der Pflanze beschäftigt und dabei Stengel oder Blätter berührt hatten, durch Hautreizungen, ähnlich wie sie die Berührung der Sumach-Arten hervorbringt *(Prometheus* Nr. 329*)*. Das Gift ist eine ölige Substanz, welche durch die Drüsenhaare der Pflanze abgesondert wird. Aehnlich wie bei der chinesischen Primel hat dieses Oel seinen Sitz zwischen der Zellwand und dem dünnen Häutchen (Cuticula) der Endzelle des Drüsenhaars und wird durch den Bruch der Cuticula in Freiheit gesetzt. Der Zweck dieses Giftes scheint die Beschützung von Blüthe und Frucht zu sein, denn die Wirksamkeit und Absonderung des Giftes vermehrt sich während der Entwickelung dieser Theile und erreicht die grösste Stärke während der Bildung der Samen. *(Revue scientifique.)* [4642]

* * *

Wasserkresse und Fischreiher. Ein Seitenstück zu dem durch Darwin angeführten Beispiel von dem Nutzen der Dorfkatzen für die Samenzucht des rothen Klees — sofern sie die Feldmäuse vermindern, welche die Hummelnester zerstören und so die Befruchter des Klees selten machen — hat Miss E. A. Ormerod in der Cirencester *Agricultural Students Gazette* bezüglich des Nutzens der Fischreiher für die Brunnenkressenzucht bekannt gemacht. In einer Gärtnerei gingen dreiviertel der Brunnenkressen-Pflanzungen ein, nachdem ein Fischreiherstand in der Nachbarschaft angelegt worden war. Die Brunnenkresse wird nämlich am meisten durch die als Fischköder benützten Strohwürmer, die Larven der Frühlingsfliegen, welche in den Bächen leben, geschädigt, diese aber werden von Forellen und anderen Bachfischen mit Vorliebe gefressen, und da nun die Zahl der Reiher in der Gegend, welche die Vermehrung der Fische und damit die Vernichtung der Strohwürmer in Schranken hielten, zugenommen hatte, so musste die Kressenzucht die Kosten zahlen. [4649]

BÜCHERSCHAU.

Knuth, Dr. Paul, Prof. *Flora der nordfriesischen Inseln.* 8°. (X, 163 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 2,50 M.

Das vorliegende Werkchen soll denen als Führer dienen, welche mit dem Besuch der friesischen Bäder botanische Studien verbinden wollen. Bei den zahlreichen Ausflügen, welche man auf diesen Inseln zu machen pflegt, fällt einem manche Pflanze in die Hände, deren Zugehörigkeit ins botanische System man gern kennen würde. Das vorliegende Buch wird dabei dem in botanischen Bestimmungen einigermassen Bewanderten nützliche Dienste leisten. Wir wollen daher nicht verfehlen, beim Herannahen der Reisezeit auf dasselbe aufmerksam zu machen. K. [4580]

* * *

Rouillé-Ladevèze, A. *Sepia-photo et sanguine-photo.* 8°. (VII, 24 S.) Paris, Gauthier-Villars et fils, 55, Quai des Grands-Augustins. Preis 0,75 Frcs.

Die vorliegende kleine Broschüre hat den Zweck, dem Liebhaberphotographen einen schon seit langer Zeit bekannten, aber so ziemlich in Vergessenheit gerathenen Copirprocess in Erinnerung zu bringen. Es ist dies das alte Poitevinsche Verfahren, feingeriebene Farbstoffe mit Gummilösung und Kaliumbichromat vermengt auf Papier aufzutragen und zu trocknen, die so erhaltene lichtempfindliche Schicht unter einem Negativ zu belichten und alsdann durch heisses Wasser den unbelichteten Theil wieder wegzuwaschen. Allen derartigen Verfahren, von denen es eine grosse Anzahl giebt, ist der eine Fehler gemeinsam, dass das Unlöslichwerden der Schicht von oben nach unten hin erfolgt. In Folge dessen werden die feinsten Details in den Halbschatten, bei denen die Schicht nicht bis zum Papier hin unlöslich geworden ist, bei der nachherigen Entwickelung mitheruntergewaschen und die Schärfe des erhaltenen Bildes ist eine unvollkommene. Darin sieht nun der Verfasser gerade den Vorzug des Verfahrens. In neuerer Zeit macht sich bekanntlich in der künstlerischen Photographie eine Strömung geltend, welche gerade in der extremen Schärfe photographischer Aufnahmen den Hauptfehler erblickt und mit allen Mitteln dahin strebt, diese Schärfe zu vermeiden. Der Verfasser macht nun nicht mit Unrecht geltend, dass auch die Wahl des beschriebenen Copirverfahrens als ein solches Mittel gelten kann, und wir zweifeln nicht, dass seine Behauptung mancherlei für sich hat. Für grosse Formate und bei passender Auswahl geeigneter Negative wird man sicherlich auf diese Weise manches Bild zu Stande bringen, welches einer flott ausgeführten Sepia- oder Röthelzeichnung im Effecte gleichkommt. Als einen besonderen Vorzug des Verfahrens wollen wir auch hervorheben, dass dasselbe gestattet, die Farbe oder den Ton der Photographie ganz nach Belieben zu wählen und dem Gegenstande anzupassen. Durch die Wiederbelebung dieses alten Verfahrens und die genaue Schilderung der hierbei zu beachtenden Vorsichtsmassregeln hat sich der Verfasser unzweifelhaft ein Verdienst erworben. WITT. [4581]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Russ, Dr. Karl. *Die Amazonen-Papageien*, ihre Naturgeschichte, Pflege und Abrichtung. Mit 1 Farbendruck- und 6 Schwarzdrucktafeln sowie 3 Holzschnitt. i. Text. 8°. (X, 179 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 2 M.

Blanckenhorn, Dr. Max. *Entstehung und Geschichte des Todten Meeres.* Ein Beitrag zur Geologie Palästinas. Mit 4 Taf. u. 8 Abb. i. Text. 8°. (59 S.) Leipzig, K. Baedeker. Preis 2,40 M.

Sperber, Dr. Joachim. *Das Parallelogramm der Kräfte* als Grundlage des periodischen Systems in der Chemie. gr. 8°. (37 S.) Zürich, E. Speidel. Preis 1,50 M.

Thompson, Silv. P., Prof. *Mehrphasige elektrische Ströme und Wechselstrommotoren.* Autorisirte deutsche Übersetzung von K. Strecker. Mit 171 i. d. Text gedr. Abb. u. 2 Taf. gr. 8°. (250 S.) Halle a. d. S., Wilhelm Knapp. Preis 12 M.

POST.

An die Redaktion des Prometheus.

Kalk bei Köln, den 28. Mai 1896.

In der vorletzten Nummer des *Prometheus* interessirte mich besonders Ihre Rundschau über das Gold. Vielleicht sind Ihnen folgende Mittheilungen zu diesem Thema willkommen: Am 12. März 1889 habe ich einen Goldregulus, Feinheit $^{999}/_{1000}$ ausgewogen, sein Gewicht zu 6,209 gr bestimmt, und seit dieser Zeit in dem durchaus nicht dicht schliessenden Schubfach einer chemischen Waage aufbewahrt. In Folge Ihrer Mittheilung habe ich denselben heute, also nach 7 Jahren und $2^1/_2$ Monaten wiederum ausgewogen; das Gewicht beträgt immer noch 6,209 gr. Eine Zunahme ist also in keiner Weise erfolgt. Hierzu bemerke ich noch, dass innerhalb dieser Zeit in dem betreffenden Zimmer zahlreiche Versuche mit goldhaltigen Erzen ausgeführt worden sind, und zwar sowohl Schmelzproben, Röstungen und Cyanurirungen, als auch Amalgamationsversuche. Die Gelegenheit für den Goldklumpen, aus der Atmosphäre Gold anzuziehen, wäre also sehr günstig gewesen!

Dass das Gold bei Schmelzprocessen flüchtig ist, darüber besteht allerdings gar kein Zweifel.

Das zinnerne Dach der Old Tabernacle Church, Broad Street and South penn square in Philadelphia, in unmittelbarer Nähe des Schornsteins des Schmelzofens der United States Mint gelegen, ist vor einigen Jahren oberflächlich abgekratzt worden, und man hat aus dem abgekratzten Krustenschmutz für Lstr. 1000 Gold gewonnen. Jetzt soll dies Dach ganz abgerissen werden, und man hat schon 600 Lstr. für dasselbe geboten.

Was das sogenannte „Nachwachsen“ des Goldes in schon entgoldeten Erzen anbetrifft, so ist das eine wirkliche Thatsache, die sich aber ganz einfach erklärt. Früher sind diese Halden durch Amalgamationsprocesse oder Waschprocesse entgoldet worden; durch diese Processe kann man bekanntlich nur Freigold beziehungsweise freiliegendes Gold gewinnen. Hielten diese Erze nun noch andere Goldverbindungen, etwa Schwefelgold, oder auch solches Freigold, was in den der Amalgamation unterworfenen Erzen noch so eingehüllt war, dass es bei der Behandlung mit Quecksilber nicht mit demselben in Berührung kam (also bei einer ungenügend weit getriebenen Zerkleinerung), so entzog sich natürlich dies Gold der Amalgamation. Dass auch die „Analyse“ kein Gold mehr in dem behandelten Erz nachwies, erklärt sich dadurch, dass diese Analysen entweder Amalgamationsanalysen waren, oder auch zurückgebliebenes Gold durch Waschen auf Sichertrögen oder Goldpfannen *(Bateas)* nachzuweisen versucht wurde; wenigstens haben die alten Bergleute schwerlich andere „Analysen“ zu machen gewusst. Ist kein Gold als Freigold oder unverwachsenes Gold in den Erzrückständen vorhanden, so findet man auch durch „Analysen“ oben beschriebener Art kein Gold darin! Lässt man nun die Erzrückstände unter Einfluss der Atmosphaerilien längere Jahre auf den Halden liegen, so zersetzen sich die das Freigold umhüllenden Mineraltheilchen (besonders Schwefelkies), vielleicht auch das Schwefelgold, und geben den alten Halden aufs Neue einen Freigoldgehalt, der sich dann durch Amalgamation oder Waschprocesse abermals gewinnen lässt. [4668]

Hochachtungsvoll

P. Büttgenbach.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 351. Jahrg. VII. 39. 1896.

Wanderungen des Kohlenstoffs im Eisen.

Von Otto Vogel in Düsseldorf.

Auf der letzten Versammlung des englischen „Iron and Steel Institute" hielt Professor Roberts-Austen, Münzdirector in London, einen Vortrag über die Bewegung des Kohlenstoffs im Eisen. Zum besseren Verständniss stellte der Vortragende Vergleiche mit der leichter zu beobachtenden Bewegung anderer Elemente in einander an, die ebenfalls vor sich geht, ohne dass der flüssige Aggregatzustand besteht.

Nimmt man z. B. einen Klumpen eines kiesigen Erzes mit etwa 4 pCt. Kupfergehalt und erhitzt denselben einige Wochen lang bis zur dunkeln Rothgluth, so wird das im Schwefelkies enthaltene Eisen sich oxydiren, das Kupfer hingegen nach innen wandern und im Centrum des Stückes einen aus nahezu reinem Kupfersulphid bestehenden Kern bilden, der von einer Masse von Eisenoxyd umgeben ist. Diese Trennung geht vor sich, obschon die Temperatur nicht einmal den Schmelzpunkt des Erzes erreicht hat. Ist in einem anderen Falle das Erz silberhaltig, so wandert das Silber nach aussen und erscheint schliesslich in gediegener Form an der Oberfläche, dort eine Kruste bildend.

Allgemeines Aufsehen erregte die Vorführung einer Bleisäule, welche bis zu ihrer Spitze verschiedenen Goldgehalt besass, der dadurch verursacht war, dass man auf festes Gold eine feste Bleisäule gebracht und beides erhitzt hatte, ohne indess die Temperatur bis zum Schmelzpunkt des Bleies zu steigern. Dasselbe Experiment lässt sich auch in der Weise anstellen, dass man an Stelle des Goldes Platin nimmt und beide Cylinder bis auf 100 oder 150° unter dem Schmelzpunkt des Bleies erhitzt. In weniger als dreissig Tagen wird sich an der Spitze des Cylinders eine bestimmbare Menge Platin befinden. Bei Anwendung von Gold anstatt Platin bedarf es allerdings etwas mehr Geduld, immerhin lässt sich aber auch dann die merkwürdige Erscheinung beobachten, dass das specifisch schwerere Gold bis in die Spitze des leichteren Bleies hinaufgewandert ist. Ein weiterer interessanter Versuch ist folgender: Legt man ein Stück Gold mit reiner Oberfläche auf ein eben solches Stück Blei und setzt man beide in luftleerem Raume zwölf Stunden lang einer Temperatur von 43° aus, so wird man nicht mehr unterscheiden können, wo das eine Stück aufhört und das andere anfängt. Sie sind so fest mit einander verschweisst, oder besser gesagt, „verschmolzen", dass sie nur unter Anwendung einer Kraft, die einem Drittel der Zugfestigkeit des Bleies gleichkommt, getrennt werden können.

So ausserordentlich interessant diese That-

sachen an und für sich sind, so wichtig sind sie auch, um uns Aufklärung darüber zu verschaffen, wie wir uns das Wandern des Schwefels oder der Schwefelmetalle nach dem Innern grosser Stahlblöcke vorzustellen haben.

Die Kenntniss davon, dass auch fester Kohlenstoff in festes Eisen wandern kann (Cementation), ist sehr alt und lässt sich bis in die Römerzeit zurückverfolgen, wenn schon der wissenschaftliche Nachweis erst im Jahre 1722 durch Réaumur erfolgte.

Dr. H. Wedding giebt in dem soeben erschienenen Schlussheft des ersten Bandes seines vorzüglichen Handbuches der Eisenhüttenkunde (S. 1092 bis 1107) eine Uebersicht über die historische Entwickelung der Ansichten über diesen, auf einer Molecularwanderung des Kohlenstoffes beruhenden Vorgang.

In den vierziger Jahren sah Leplay in ihm „eine unerklärte, geheimnissvolle Operation", von der er zu beweisen suchte, dass sie ausschliesslich von der Einwirkung des Kohlenoxydgases abhängig sei, während Gay-Lussac 1846 schrieb: „Was versteht man unter dem Wort „Cementation"?" „Es ist ein Wort erfunden, um eine unbekannte Ursache, eine unerklärliche Wirkung, eine Anomalie zu bezeichnen, welche in der Chemie einzig in ihrer Art dasteht" . . . Indem er dann in scharfen Worten die Ansicht von Leplay und Laurent angreift, sagt er zum Schluss seiner Abhandlung: „Obwohl ich nicht mit jenen berühmten Gelehrten glaube, dass das Cementiren eine „geheimnissvolle Operation" ist, unnahbar für Chemiker und Physiker, so gebe ich doch gerne zu, dass es noch besser als bisher studirt werden muss, und habe die Ueberzeugung, dass unsre Anstrengungen hierin nicht vergeblich sein würden. Schliesslich füge ich hinzu, dass der blinde Glaube an das oft ohne Prüfung von den alten Chemikern wiederholte Princip: *Corpora non agunt nisi soluta* endlich aufhören sollte. Es ist im Gegentheil ganz gewiss, dass alle Körper, feste wie flüssige und gasförmige, auf einander einwirken, während freilich unter den drei Aggregatzuständen der Körper der feste der am wenigsten günstige für das Auftreten der chemischen Verwandtschaft ist."

Hiermit war indessen die Streitfrage keineswegs entschieden! 1851 folgten die Versuche von Stammer über die Reduction der Metalloxyde durch Kohlenoxydgas; zehn Jahre später aber schien sich, veranlasst durch die Versuche Carons, eine ganz andere Theorie Bahn brechen zu wollen. Schon Gay-Lussac hatte gefunden, dass Cyangas, über glühendes Eisen geleitet, in Stickstoff und Kohlenstoff zerlegt wird, wobei sich letzterer Körper theils mit dem Eisen verbindet, theils sich auf dessen Oberfläche absetzt. Während durch Versuche von Saunderson und Caron die Wahrscheinlichkeit dargethan wurde, dass in der Praxis der Stickstoff in der Form des Cyans eine wichtige Rolle spielen könne, ist später (1864) die Frage, ob der Stickstoff zur Cementation des Eisens nothwendig sei, durch Versuche von Margueritte entschieden verneint worden. Er bediente sich dabei reinen Kohlenstoffs (Diamant), einer Atmosphäre von chemisch reinem Wasserstoff und eines Gefässes, das für die Herdgase absolut undurchdringlich war (doppel glasirtes Porzellanrohr). In das Rohr wurde ein kleines Porzellanschiffchen eingebracht, auf dessen Rändern ein sehr dünnes, vorher im Wasserstoffstrome ausgeglühtes Streifchen Eisen lag. „Auf das Eisenblech wurde ein zuvor zum schwachen Rothglühen erhitzter Diamant gelegt und nun zuerst ein Strom gereinigten und getrockneten Wasserstoffgases bei gewöhnlicher Temperatur durch den Apparat geleitet, um alle Luft zu entfernen. Dann erhitzte man schnell bis zur Hellrothgluth und liess ohne Unterbrechung des Gasstromes abkühlen. Der Diamant hatte den Eisenstreifen mit einem Loch durchbohrt und war in das Schiffchen gefallen; neben ihm lag ein kleines Kügelchen von Gusseisen". Bei einem späteren Versuch wurde ein 1 mm dicker Eisendraht angewandt, der zur Hälfte in grobes, in einem Platinschiffchen befindliches Diamantpulver eintauchte, und der Wasserstoffstrom wie vorher durchs Porzellanrohr geleitet. Nur die mit dem Diamantpulver in Berührung gewesene Hälfte war in Stahl verwandelt.

Es würde zu weit führen, auf die später von Percy und Tookey angestellten zahlreichen Untersuchungen über die Einwirkung von Kohlenoxyd auf Eisen einzugehen. Der interessanteste Versuch war wohl der, welcher die Kohlung des Eisens in Wasserstoff betraf, welches Gas vorher über zu Rothgluth erhitzte Holzkohlen gegangen war und offenbar eine kohlenstoffhaltige Gasart aufgenommen hatte. Wir können diesen Abschnitt um so eher übergehen, als durch die erwähnten Arbeiten die Frage: „Wie und warum der Kohlenstoff von aussen immer weiter in das Innere des Eisens wandert?" keineswegs gelöst wurde. Erst der bekannte Remscheider Fabrikant Reinhard Mannesmann brachte 1879 durch eingehende Untersuchungen die gewünschte Klarheit in dieses bis dahin ziemlich dunkle Gebiet.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: „Die Molecularwanderung des Kohlenstoffs ist unzweifelhaft bewiesen. Bei der Temperatur, bei welcher Molecularwanderung auftritt, befindet sich das Eisen in einem Mittelstadium zwischen dem festen und flüssigen Aggregatzustande. Dem Eisen kann durch Molecularwanderung bis auf grössere Tiefen jeder beliebige Kohlenstoffgehalt, vom weichen Stahl bis zum 5 pCt. Kohlenstoff enthaltenden weissen

Roheisen gegeben werden, ohne dass Schmelzung eintritt. Die Schnelligkeit des Vordringens der Cementation hängt vorwiegend von der Annäherung des erzeugten Kohleneisens an seinen Schmelzpunkt und in zweiter Linie von dem Verhältniss der Aufnahme- und Abgabefähigkeit ab. Die Cementation dringt in einer Schicht von fast gleich bleibendem Kohlenstoffgehalt vor, während Uebergänge mit allmählich niedriger werdendem Kohlenstoffgehalt ihr voraufgehen. Die Breite dieser Uebergänge nimmt ab mit dem Steigen der Temperatur, bis sie bei dem Erzeugungspunkte des Roheisens verschwindet."

Als weiteren Beweis der Molecularwanderung führt Dr. Wedding den Umstand an, dass durch entsprechend lange Erhitzung eines an verschiedenen Theilen ungleichmässig gekohlten Eisenstückes unter Luftabschluss die Kohlenstoffvertheilung eine vollkommen gleichmässige wird. Ja, es gelingt sogar, den Kohlenstoff in zwei getrennten Eisenstücken, welche mit glatt gehobelten Flächen an einander gelegt und erwärmt werden, auszutauschen, d. h. ihn von dem höher gekohlten Stücke auf das minder gekohlte so zu überführen, dass beide gleichmässig gekohlt erscheinen.

Obgleich die geschilderten Versuche ein interessantes Licht auf das Problem der Cementation werfen, so ist die Untersuchung desselben dennoch nicht erschöpft und es ist nicht ausgeschlossen, dass ein weiteres Studium auch technisch wichtige Resultate zeitigt. [4694]

Thiere und Pflanzen als Gesteinsbildner in Gegenwart und Vorzeit.

Von Dr. K. Keilhack, Kgl. Landesgeologen.

(Schluss von Seite 598.)

9. Radiolarien.

Die Radiolarien sind einzellige, aus Protoplasma bestehende Lebewesen, deren äussere Protoplasmahülle ein meist kugliges, aufs zierlichste gestaltetes Kieselskelett abscheidet, aus welchem zahlreiche feine Kieselnädelchen radial nach allen Richtungen hervorgehen, so dass das Ganze im mikroskopischen Bilde den Eindruck eines mittelalterlichen sogenannten Morgensterns macht. Diese winzigen Lebewesen leben in ungeheuren Mengen frei schwebend an der Oberfläche und in wechselnden Tiefen der offenen Oceane, und nach dem Absterben der Thiere sinken die Kieselschälchen zu Boden. Nur in den grössten Meerestiefen aber nehmen dieselben an der Zusammensetzung der daselbst sich bildenden Gesteine, des sogenannten „Radiolarienschlicks", einen grösseren Antheil. Murray bezeichnet mit diesem Namen alle diejenigen Ablagerungen der Tiefsee, die einen Radiolariengehalt von 20 und mehr Procenten besitzen. Sie fehlen fast gänzlich im Atlantischen Ocean, bedecken aber im Indischen und Pacifischen ausserordentlich ausgedehnte Flächen. Der Umstand, dass sie sich nur in den tiefsten Meeren von 4000 m an abwärts in grossen Mengen finden, hängt damit zusammen, dass in diesen Tiefen, wie bereits erwähnt, durch den ungeheuren Druck der überlagernden Wassersäule die sonst durchaus überwiegenden Schalen der Kalk absondernden Thiere in Lösung gebracht sind, während die aus Kieselsäure bestehenden Radiolarienschalen eine viel grössere Widerstandsfähigkeit besitzen und in Folge dessen angereichert werden. In älteren geologischen Formationen sind Radiolariengesteine verhältnissmässig selten und im Grossen und Ganzen auf kieselsäurereiche Gesteine beschränkt, wie z. B. den Kieselschiefer der Silurformation. Es ist vielleicht dem Umstande zuzuschreiben, dass die Sedimentärgesteine überhaupt noch in verhältnissmässig geringer Menge einer mikroskopischen Durchforschung unterworfen sind, wenn man die Reste dieser Thiere bisher verhältnissmässig selten in älteren Gesteinen angetroffen hat.

10. Foraminiferen.

Auch sie sind einzellige, aus Protoplasma bestehende Organismen, welche ein horniges Gehäuse abscheiden; in demselben eingelagert finden sich bei den auf sandigem Boden lebenden Formen zahlreiche feine Sandkörner, während viele andere Formen ihren Chitinpanzer mit kohlensaurem Kalk imprägniren. Die Fähigkeit dieser winzigen Wesen, Fremdkörper in ihre Schale aufzunehmen, ist eine ganz bewunderungswürdige; so verarbeiten manche Arten fast ausschliesslich die feinen Kieselnadeln von Schwämmen, die sie auf das innigste verfilzen und mit einander verkitten, während andere je nach der Natur des Bodens Bruchstücke von abgestorbenen Artgenossen, Fragmente von Korallen, Radiolarien oder Diatomeen zur Ergänzung ihrer Schalen verarbeiten. Alle Foraminiferen sind Bewohner des Meeres und finden sich in demselben in den verschiedensten Tiefen — vom Strande an bis mitten hinein in die offene Hochsee, wo sie ein planktonisches Dasein führen, d. h. frei schwebend in wechselnden Tiefen sich von Strömungen und Wellen des Meeres tragen lassen. Sie leben in so ungeheuren Mengen bei einander, dass ihre abgestorbenen Schalen wie ein feiner Regen ununterbrochen aus den höheren Wasserschichten in die Tiefe hinuntersinken, wozu bei den grossen Meerestiefen und bei der Kleinheit vieler dieser Schälchen oft Tage und Wochen erforderlich sind. Am Strande vieler von Korallenriffen umsäumten Meere wirft die Brandung einen Sand an das Ufer, der fast ganz und gar aus den wunderbar zierlichen, mannigfach gestalteten

Schalen dieser Geschöpfe zusammengesetzt ist. An der Nordwand des Saales im Berliner Museum für Naturkunde, der den niederen Thieren eingeräumt ist, befindet sich eine Nachbildung des Thierlebens auf einem Korallenriffe des Rothen Meeres. Die Sandmassen, die hier als Unterlage der Korallenstöcke verwandt werden, sind ebenfalls von dieser Küste geholt und bestehen fast ausschliesslich aus Foraminiferenschalen, zwischen denen nur vereinzelt Schalenfragmente anderer Meeresbewohner sich finden. In der tieferen See sinken die Foraminiferenschälchen, wie gesagt, allmählich bis zum Boden nieder und bilden daselbst in Verbindung mit dem feineren rothen, blauen oder grünen Schlamme der Tiefsee den sogenannten Foraminiferenschlick, von dem man je nach dem Vorherrschen der verschiedenen Foraminiferenfamilien mehrere Arten unterscheidet, unter denen der Globigerinenschlick im Atlantischen Ocean, der Bilokulinenschlick zwischen Norwegen und Spitzbergen die wichtigsten sind. Daneben finden sich natürlich immer auch die Reste anderer planktonisch lebender (d. h. frei im Wasser treibender) kleiner Geschöpfe, so dass nur selten Ablagerungen entstehen, deren organische Reste einen durchaus einheitlichen Charakter besitzen. Um eine Vorstellung von den ungeheuren Mengen solcher Schälchen zu geben, die zur Bildung solcher Schichten erforderlich sind, mögen hier einige Zahlen folgen: In einem Globigerinenschlamme aus der Nähe der Insel Neu-Amsterdam fand Gümbel nach möglichst genauer Abschätzung in einem Kubikcentimeter Substanz folgende Reste: 5000 grosse Foraminiferen, 200000 kleinere, 220000 Fragmente von solchen, 7 Millionen sogenannte Coccolithe, 4800000 kleine Kalkstäbchen und Stabtheile, 150000 Nädelchen von Kieselschwämmen, 100000 Radiolarien und Diatomeen, 240000 Mineralkörnchen, der Rest bestand aus Thonflocken, körnigen Klümpchen und Häutchen. Man kann sich davon keine Vorstellung machen, oder vielmehr man kommt zu Zahlen, die das menschliche Vorstellungsvermögen in jeder Beziehung überschreiten, wenn man sich auszumalen versucht, welche ungeheure Fülle von animalischem Leben zu Grunde gehen musste, um eine über viele Tausende von Quadratmeilen verbreitete Schicht von wenigen Centimetern Mächtigkeit zu bilden.

Ganz gewaltig ist die Rolle, die die Foraminiferen als Gesteinsbildner in der geologischen Vergangenheit gespielt haben. In der Steinkohlenformation Chinas und Japans finden sich mächtige Kalkablagerungen, die durch ihre ganze Masse mit den Schalen von verhältnissmässig riesigen, d. h. etwa linsengrossen Foraminiferen, den sogenannten Fusulinen, erfüllt sind, denen man danach eine wichtige Rolle in der Bildung dieses Gesteins, welches über sehr grosse Flächen ausgedehnt ist, zuschreiben muss.

In der mesozoischen Formation ist die weisse Schreibkreide das wichtigste Gestein, welches auf die gesteinsaufbauende Thätigkeit der Foraminiferen zurückzuführen ist. Wenn man ein Stück natürlicher Kreide schlemmt und den Rückstand unter dem Mikroskope betrachtet, so sieht man, dass derselbe zu einem überwiegenden Theile aus den gekammerten Schälchen der Foraminiferen zusammengesetzt ist, neben welchen die Kalkscheibchen der sogenannten Coccolithen und die Fragmente kleiner Mooskorallen die wichtigste Rolle spielen. Dieser Foraminiferenkalkschlamm der Kreideformation aber dehnt sich aus über ein Gebiet, welches von den Grenzen Russlands im Osten bis zu den englischen Küsten im Westen sich erstreckt, eine gewaltige Mächtigkeit von Hunderten von Metern besitzt und in früheren Zeiten wahrscheinlich eine noch viel grössere Verbreitung besessen hat. Ungeheure Mengen dieser wenig widerstandsfähigen Schreibkreide sind seit der Zeit ihrer Ablagerung der Zerstörung anheimgefallen und besonders die Eismassen der nordeuropäischen Glacialzeiten haben im gewaltigen Umfange an der Aufarbeitung dieser Gebilde in weiten Gebieten einen hervorragenden Antheil genommen. Während in der Kreideformation die Foraminiferen im Grossen und Ganzen dieselben Grössenverhältnisse zeigen, wie die heute lebenden Thiere dieser Gruppe, treten uns in der ältesten Tertiärformation in den Nummuliten wieder wahre Riesen entgegen, da die Schalen dieser Foraminiferengruppe in ihrer Grösse zwischen derjenigen einer Linse und eines Thalers schwanken. Die eocänen Nummulitenkalke besitzen ebenfalls enorme Mächtigkeiten, bis zu mehreren hundert Metern, und erstrecken sich von Westen nach Osten beiderseits des Mittelmeeres in einem ausgedehnten Zuge von den Pyrenäen über die Alpen und den Balkan und auf der anderen Seite von Marocco durch Libyen und Aegypten hindurch und lassen sich weiter verfolgen durch die centralasiatischen Gebirge nach Osten hin bis zum Himalajagebirge. Durch die gewaltigen gebirgsbildenden Schrumpfungen der Erdoberfläche in der jüngeren Tertiärzeit sind diese auf dem Meeresgrunde abgelagerten marinen Kalke zusammengefaltet und emporgehoben worden und bilden an den genannten Gebirgen vielfach die höchsten und schroffsten Gipfel.

Man beobachtet bei der Untersuchung des Foraminiferenschlammes der Tiefsee häufig, dass das Innere der Schälchen mit einem grünen Mineral erfüllt ist, welches als Glaukonit bezeichnet wird und eine Verbindung von Eisen und Kali mit Kieselsäure und Phosphorsäure ist. Oft sind die Kalkschälchen stark zerfressen und in vielen Fällen gänzlich zerstört, und nur

aus der Form des Glaukonitkernes kann man noch schliessen, dass es dereinst die Ausfüllung einer Foraminiferenschale bildete. Ganz analoge Verhältnisse finden sich auch in älteren Formationen, und es ist in hohem Maasse wahrscheinlich, dass die Glaukonitgesteine aller Formationen dereinst einen foraminiferenreichen Meeresabsatz darstellten, aus welchem durch chemische Auflösung der Kalk der Schalen wieder entfernt wurde. Glaukonitische Kalksteine aber spielen eine bedeutende Rolle im Silur, sie setzen mächtige Schichtensysteme der Kreideformation (cenomaner Grünsandstein Sachsens, Westfalens und des Balticum) zusammen und haben in den marinen Tertiärbildungen als Grünsande (Oligocän von Westeregeln u. a. O.) eine grosse Verbreitung.

Wir haben damit die wichtigsten thierischen Lebewesen besprochen, die in grösserem oder geringerem Umfange am Aufbau der Erdfeste sich betheiligt haben und zum Theil noch heute in gleicher Weise aufbauend wirken, und kommen nunmehr auf den Antheil zu sprechen, den das vegetabilische Leben in gleichem Sinne entfaltet. Hier zeigt sich ein durchgreifender Unterschied, denn während wir sehen, dass die Thierwelt in der überaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle die weiten Meeresräume zur Entfaltung seiner aufbauenden Thätigkeit benutzt, nehmen wir bei Betrachtung der Pflanzenwelt wahr, dass es im wesentlichen nur zwei Gruppen niederer Pflanzen, die einzelligen Kieselalgen (Diatomeen) und die Kalk abscheidenden Algen aus der Gruppe der Florideen sind, welche marine Schichten bilden, während alle übrigen Pflanzenablagerungen in durchaus abweichender Weise durch Anhäufung von Kohlenstoff im Süsswasser oder auf dem Lande zur Bildung von geologischen Schichten beitragen.

1. Die Diatomeen

sind einzellige Algen, die ein mikroskopisch kleines Kieselsäureskelett von grosser Zierlichkeit und äusserst mannigfachen Formen abscheiden. Sie leben sowohl im Meere wie im Süsswasser und sind über alle Theile der Erde verbreitet und die Massenhaftigkeit ihres Auftretens ist eine so grosse, dass es ganz unmöglich ist, sich eine Vorstellung von der Menge der einzelnen Individuen selbst in einem noch so kleinen Raume ihres Lebenselementes zu bilden. Im Meere leben sie entweder in der Küstenzone auf dem Grunde des Meeres, wo sie die Algen und Seegrasrasen in solcher Menge bevölkern, dass sie zusammenhängende Ueberzüge auf den Blättern dieser Pflanzen bilden oder sie bevölkern in noch viel grösserer Zahl der Individuen, wenn auch nur in wenigen Gattungen und Arten, als frei schwebende, an die oberen Wasserschichten gebundene Geschöpfe die riesenhaften, weiten, offenen Oceane. Sie treten hier bisweilen in solchen Mengen auf, dass sie kilometerlange, schwimmende Bänke bilden, aus denen jeder Zug mit einem feinmaschigen Netze schleimige Massen emporbringt, die durch und durch aus Diatomeen bestehen. Nach ihrem Absterben sinken sie zu Boden und ihre Schälchen vermischen sich mit denjenigen der anderen bereits besprochenen Lebewesen der Hochsee und bilden im Vereine mit ihnen die eigenthümlichen Sedimente der grossen Meerestiefen. Die Formenkreise, die in den einzelnen Meeren der Erde leben, sind nach Arten und Gattungen so streng von einander geschieden, dass die kleinste Probe genügt, um zu unterscheiden, ob man es mit einem Diatomeenschlick des Arktischen oder Antarktischen, des Pacifischen oder Atlantischen Oceans oder des Mittelmeeres zu thun hat. Aber so kosmopolitisch diese winzigen Lebewesen auch sind, so ist ihre Fähigkeit, Gesteinsablagerungen zu bilden, die ganz oder überwiegend aus ihnen bestehen, doch auf gewisse Theile der Oceane beschränkt, während sie in anderen gegenüber den Foraminiferen, Radiolarien, Pteropoden und Spongien zurücktreten. Ihr hauptsächlichstes Verbreitungsgebiet ist eine ungeheure, um den Südpolarcontinent sich herum erstreckende Zone, die nach Norden bis zum vierzigsten Breitengrade reicht. Hier bilden sie in den Tiefen des Oceans ein Sediment, welches in frischem Zustande gelblich oder sahnenfarbig aussieht, in getrocknetem Zustande dagegen beinahe weiss wird und ein mehlartiges Aussehen annimmt. Dieses Sediment ist wohlgeschichtet und zerbricht in zarte parallele Lagen. Eine zweite Stelle des Oceans, an welcher die Diatomeen vorherrschende Sedimentbildner sind, liegt nordöstlich von Japan in einer Meerestiefe zwischen 1000 und 3600 m.

Kaum weniger häufig als im Meere begegnen uns die Diatomeen in süssen Gewässern, wenn auch hier mit viel geringerer Mannigfaltigkeit und Zierlichkeit der abgesonderten Kieselschälchen. Der Schlamm der meisten unsrer Gewässer enthält sie in ungeheurer Menge, und die Schalen der in den Flüssen lebenden werden in grossen Massen mit ins Meer hinausgeführt und mischen sich daselbst zu eigenthümlichen Mischfloren mit den Genossen, die im reinen Salzwasser ihre Existenzbedingungen finden.

In den älteren Formationen sind Gesteine, die man auf die ausschliessliche Thätigkeit von Diatomeen zurückführen könnte, nicht bekannt, und erst von der Tertiärzeit an finden wir in den Süsswasserablagerungen häufig Reste dieser winzigsten Pflanzen und begegnen daselbst auch Schichten, die ganz oder überwiegend aus ihnen zusammengesetzt sind. Hier sind die als Polirschiefer oder Tripel bezeichneten Gesteine, im

Süsswasser entstandene Tertiärbildungen, von vielen Stellen der Erdoberfläche zu nennen, und aus der Quartärzeit die diluvialen und alluvialen Kieselgurablagerungen, von denen viele eine hervorragende technische Bedeutung als schlechte

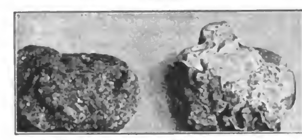
Abb. 417.



Lithothamnium.

Wärmeleiter, zur Isolirung von Dampfkesseln und anderen Anlagen, sowie zur Fabrikation von Dynamit besitzen. In der Lüneburger Heide finden sich in der Gegend von Soltau und an manchem anderen Punkte grünlich-grau gefärbte,

Abb. 418.



Lithophyllium.

bis zu 10 m Mächtigkeit erlangende Ablagerungen, die ausserordentlich fein geschichtet sind, sich in grosse, dünne, ebenflächige Tafeln spalten lassen und fast ganz und gar aus Diatomeenpanzern zusammengesetzt sind, so dass deren

Abb. 419.



Corallina.

Massen 80 und mehr Procent des gesammten Gesteins bilden.

Auch in der jüngsten der geologischen Formationen, im Alluvium, sind Diatomeenlager häufig, und seit den klassischen Untersuchungen Ehrenbergs sind diejenigen bekannt und in den Kreisen der Baumeister berüchtigt, die im Untergrunde unsrer Reichshauptstadt auftreten. Hier bilden ihre Schichten zu beiden Seiten der Spree schmale, langgestreckte Bänder, die sich örtlich auf einige hundert Meter verbreitern können. Eine zweite grosse Fläche nehmen sie in der Gegend des Anhalter Bahnhofes ein und ausserdem erfüllen sie eine Anzahl isolirter, ehemaliger Sümpfe in der Gegend der südlichen Friedrichstrasse. Bekanntlich bildet in diesen Gebieten die sogenannte „Moddererde“, womit der Volksmund diese Ablagerungen bezeichnet, einen ausserordentlich schlechten Baugrund, da in Folge der grossen Mächtigkeit dieser Schichten und des losen, schlammigen Gefüges derselben, die Fundamentirungsarbeiten mit ausserordentlichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, und die unter der Erdoberfläche liegenden Fundamente der Häuser haben in vielen Fällen ebenso hohe oder höhere Kosten verursacht als die über dieselbe emporragenden Theile.

2. Die Kalkalgen oder Florideen.

Von den höher organisirten Kryptogamen aus der Klasse der Algen spielen als Gesteinsbildner nur diejenigen eine Rolle, die im Stande sind, in ihrem Zellengewebe kohlensauren Kalk in grossen Mengen abzuscheiden und aufzuspeichern. Wohl finden sich auch im Süsswasser derartige Kalkalgen und bedecken beispielsweise im Bodensee den Grund auf grossen Flächen, aber eine hervorragende aufbauende Thätigkeit erlangen doch nur diejenigen, die im Meere wohnen. Als assimilirende Pflanzen bedürfen sie des Lichtes und sind in Folge dessen in ihren Existenzbedingungen auf diejenigen Meerestheile eingeschränkt, in denen die Lichtstrahlen noch mit hinreichender Stärke bis auf den Grund gelangen können, also auf Tiefen bis zu 200 m. In diesen aber finden sie sich in allen Meeren von den Polargebieten bis zum Aequator und es sind vor allen Dingen die Gattungen Lithothamnium, Lithophyllium und Corallina als wichtige Gesteinsbildner zu nennen. Siehe Abbildung 417 bis 419. Diese sogenannten Kalkalgen bilden knollige oder kuglige Massen mit eigenthümlich traubiger oder korallenstockartig verästelter Oberfläche, welche durch einen ausgeschiedenen Farbstoff intensiv roth gefärbt ist. Unsere Abbildungen geben ein Bild einiger solcher Kalkalgen, die ich in der Nähe der Küste von Capri aus etwa 30 m tiefem Meere mit dem Schleppnetze hervorholte. Diese Pflanzen vermeiden die schlammigen Theile des Meeres und siedeln sich in grossen Colonien auf kleineren oder grösseren Felsparthien an, die untermeerisch emporragen. Hier bilden sie ausgedehnte Ablagerungen, in welchen nur die oberste Schicht lebende Pflanzen enthält, während die unteren aus abgestorbenen und gebleichten Exemplaren gebildet werden. Wächst die Bank

zu einer gewissen Mächtigkeit an, so verliert der untere Theil allmählich seine Structur. Die in den Kalkalgen aufgespeicherte organische Substanz zersetzt sich, liefert Kohlensäure und das Wasser vermag mit deren Hülfe einen Theil des Kalkes aufzulösen und an anderen Stellen wieder abzuscheiden. Auf diese Weise wird nicht nur die Oberflächensculptur zerstört, sondern auch der Zwischenraum zwischen den einzelnen Algen mit Kalk ausgefüllt, und es entstehen auf diese Weise dichte Gesteine, die in manchen Bänken noch undeutlich, in anderen aber garnicht mehr verrathen, auf welche Weise sie entstanden sind. Besonders schön lässt sich dieser Process der Gesteinsumwandlung in dem jungtertiären Algenkalke der Insel Sicilien beobachten, beispielsweise in den von Dionys von Syracus angelegten berüchtigten Steinbrüchen, den sogenannten Latomien, wo solche Kalke zu Bauzwecken von den Zeiten des Alterthums an gewonnen wurden. Professor Walther hat es in hohem Maasse wahrscheinlich zu machen gewusst, dass zahlreiche structurlose Kalke älterer Formationen, wie beispielsweise der triasische Dachsteinkalk der Alpen, durch die Thätigkeit solcher Kalkalgen entstanden sind. In der That sprechen gar viele Umstände für die Richtigkeit dieser Annahme und wir würden damit in den Kalkalgen einen in früherer Zeit durchaus unerkannten oder unterschätzten Factor für die Bildung von Kalksteinen gewonnen haben.

Ausser diesen beiden hauptsächlichsten Gruppen gesteinsbildender Pflanzen wären als untergeordnet die Characeen oder Armleuchtergewächse anzuführen, eine im süssen Wasser lebende Algenfamilie, die aus dem Wasser kohlensauren Kalk abscheidet, der sich auf der Oberfläche in kleinen zerfressenen Kryställchen absetzt. Durch allmähliche Anhäufung auf dem Boden von Seen und Teichen können auf diese Weise kleine Kalklager entstehen, die durch ihre Structur und durch die ungeheure Menge von darin eingeschlossenen Fructificationsorganen ihre Herkunft verrathen.

Die Gesteinsbildung durch Kohlenstoff-Anhäufung seitens höherer Pflanzen, also die Bildung von Torf, Braunkohle, Steinkohle, ist ein so ausgedehntes und viel umstrittenes Gebiet, dass ich es mir vorbehalte, die heute in dieser Frage sich begegnenden oder bekämpfenden Anschauungen der Geologen in einem späteren Aufsatze niederzulegen. [4572]

Der Cyclon-Staubsammler.

Mit fünf Abbildungen.

Im Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift haben wir auf den Seiten 94 und 109 in der Rundschau den merkwürdigen Staubsammler „Cyclon" besprochen und an Hand der darüber von dem englischen Physiker Boys angestellten Versuche das Princip der Wirksamkeit dieses originellen Apparates abgeleitet. Diese kleine Studie hat

Abb. 420.



uns damals viele Zuschriften eingetragen, theils von Lesern, welche sich für die wissenschaftliche Seite der Frage interessirten, theils von solchen, welche ein technisches Interesse an dem Problem der Staubsammlung hatten. Einzelne dieser Fragen haben

Abb. 421.

Abb. 422.

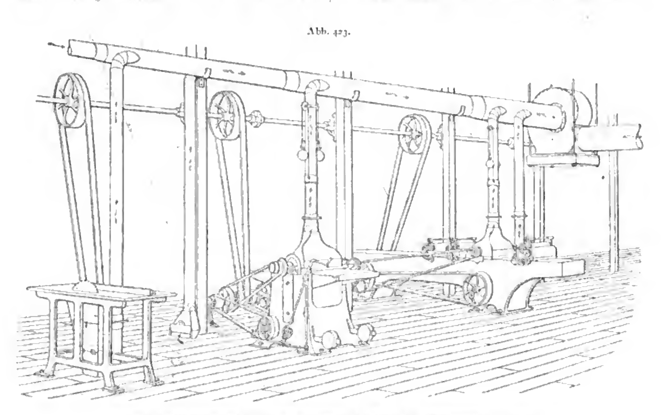
wir befriedigend beantworten können, andere mussten wir aus Mangel an Zeit und brauchbarer Information unbeantwortet lassen.

Inzwischen ist die Fabrikation des Cyclons auch in Deutschland aufgegriffen worden. Die König Friedrich August-Hütte in Potschappel bei Dresden hat die einschlägigen Patentrechte erworben und bringt nunmehr schon seit einiger

Zeit unter dem Schutz dieser Patente den neuen Apparat auf den Markt. In einer ganzen Reihe von Industrien hat sich derselbe bereits eingebürgert, wir halten daher den Zeitpunkt für gekommen, um etwas Näheres über die technische Einrichtung und Anwendung des Cyclons mitzutheilen, indem wir die Theorie seiner Wirksamkeit als aus den bereits erwähnten Mittheilungen bekannt voraussetzen.

Die äussere Erscheinung des „Cyclon“ giebt unsre Abbildung 420 wieder. Wie nach dem früher Mitgetheilten nicht anders zu erwarten war, stellt der Cyclon einen einfachen Hohlkegel aus Eisenblech dar, welcher durch zwei gusseiserne Ringe versteift ist. Oben hat dieser Kegel einen Aufsatz in Form eines flachen Cylinders erhalten, welcher an seiner Peripherie den Eingang für die staubbeladene und in seiner Mitte den Ausgang für die vom Staub befreite Luft zeigt. Wie aus Abbildung 421 ersichtlich ist, geht von der letztgenannten Oeffnung ein kurzes Ansatzrohr bis zu der Tiefe hinab, wo der kegelförmige Theil beginnt. Da erst in diesem die Staubabsonderung stattfindet, so würde man ohne das Ansatzrohr ein Entweichen von staubführender Luft aus der centralen Oeffnung zu befürchten haben. In der Abbildung 421 ist auch der Weg, den der abgeschiedene Staub in einer Spirallinie an der inneren Mantelfläche des Kegels entlang nimmt, durch eine weisse Linie angegeben. Der in Abbildung 422 dargestellte Grundriss des Apparates erklärt sich von selbst. Der schwarze innere Kreis entspricht der centralen Austrittsöffnung, während der weisse Pfeil die kreisende Bewegung der staubbeladenen Luft im Inneren des Apparates andeutet. Der abgeschiedene Staub entweicht in einem continuirlichen Strom durch die an der Spitze des Kegels angebrachte Oeffnung, welche nur so weit sein darf, dass sie von dem Strome des Staubes vollkommen ausgefüllt wird.

Abb. 423.



Schematische Darstellung einer Holzbearbeitungs-Werkstätte mit Staubsammler „Cyclon“.

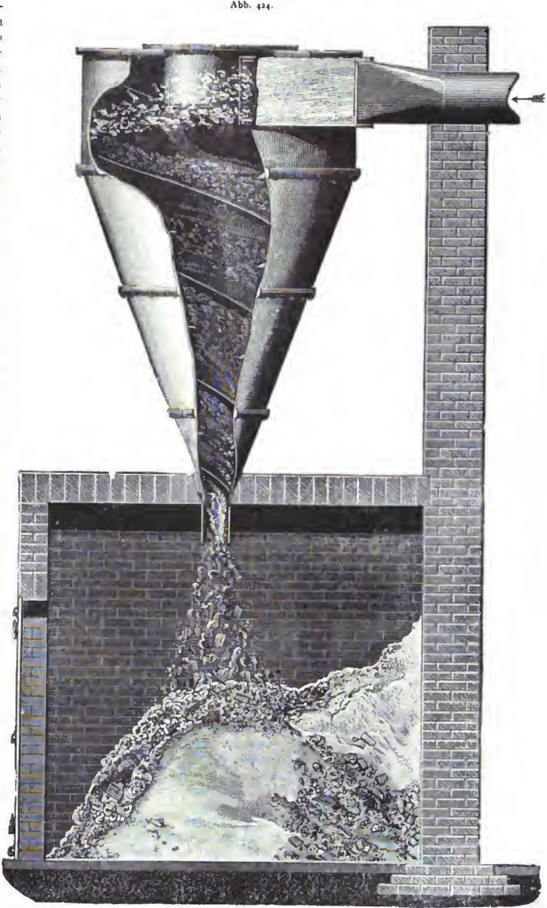
Mit Hülfe eines derartig einfachen Apparates gelingt nun die Befreiung ausgedehnter Räume von Staub, wobei die Natur dieses Staubes ziemlich gleichgültig ist. Derselbe kann grob oder fein, leicht oder schwer sein, wenn er nur von einem Luftstrom fortgetragen wird. In Mühlen hat sich der Apparat schon recht nützlich gemacht. Diese sind bekanntlich sehr staubig, wodurch nicht nur Verluste an Mehl entstehen, welches, durch den Cyclon gesammelt, immer noch zu Viehfutter und dergleichen verwandt werden kann, sondern der Mehlstaub bringt auch grosse Gefahren mit sich, weil er, in genügender Menge in der Luft suspendirt, diese schliesslich explosiv macht. Es genügt ein zertretenes Streichholz oder ein von den harten Mühlsteinen erzeugter Funke, um die Luft der Mühle zur Explosion zu bringen. Die auf diese Ursache zurückführbaren Brände und Explosionen in Mühlen sind überaus zahlreich. Wird aber die mit Mehlstaub geschwängerte Luft durch

Ventilatoren abgesaugt und in einen Cyclon geblasen, so setzt sich in Folge der Centrifugalkraft und der plötzlichen Kehrbewegung der im Cyclon kreisenden Luft der Mehlstaub in diesem ab, wobei noch, wie wir es früher geschildert haben, die in der Mitte des Apparates wieder angesaugte Luft den abgeschiedenen Staub noch an die Mantelfläche des Kegels anpresst.

Wie schon gesagt, braucht der Staub durchaus nicht fein zu sein. Als ein Beispiel dafür, wie der Cyclon im Stande ist, die verschiedensten Korngrössen des Staubes zu bewältigen, wollen wir mit einigen Worten seine Verwendung in einem anderen Betriebe schildern, welcher ebenso wie die Mühlen und zum Theil auch aus denselben Gründen stetes Aufräumen erfordert, es ist dies die Holzbearbeitung.

Man stelle sich eine jener grossen Werkstätten vor, wie sie jetzt in allen grösseren Städten zur vorbereitenden Bearbeitung von Bau- und Nutzholz existiren und in welchen täglich Tausende von Brettern zu Latten und dergleichen zersägt und wohl auch behobelt werden. Eine ähnliche Thätigkeit herrscht in grossen Fassfabriken oder Modellschreinereien oder in den Kistenfabriken, welche manche grosse Etablissements für die Be-

Abb. 424.



Darstellung der Wirkungsweise des Staubsammlers „Cyclon“.

schaffung des nöthigen Packmaterials für ihre Erzeugnisse unterhalten müssen. Die schematische Darstellung einer derartigen Werkstätte zeigt unsre Abbildung 423. An eine gemeinsame Transmission sind drei Holzbearbeitungsmaschinen gekuppelt. Aus dem Grössenverhältniss der Riemenscheiben an der Transmission und an den Maschinen erkennen wir auf den ersten Blick, dass wir es hier mit sehr schnell laufenden Maschinen zu thun haben. Wir erkennen deutlich eine Kreissäge, eine Holzhobelmaschine und eine Lattenmaschine. Diese drei erzeugen Spähne von ganz verschiedener Form und Grösse. Die Kreissäge erzeugt den feinen wohlbekannten Sägestaub, welcher von der Säge grösstentheils nach unten abgeworfen wird. Die Hobelmaschine macht Hobelspähne, welche ziemlich grob, wenn auch kürzer als die des Handhobels ausfallen und von der Maschine nach vorn und oben geschleudert werden. Die Lattenmaschine, welche gleichzeitig sägt und fräst, macht Spähne von verschiedener Feinheit, welche theils nach oben, theils nach unten entführt werden. Würde man nun hier nicht für sofortige Beseitigung der Spähne sorgen, so würde sich der Raum bald mit denselben füllen und die Arbeit in demselben würde geradezu unerträglich sein. Man hat daher schon vor vielen Jahren begonnen, die Spähne solcher Maschinen abzusaugen und eine Einrichtung zu diesem Zwecke ist auf unsrer Abbildung auch dargestellt. Ein an der Decke des Raumes aufgehängter Ventilator (auf unsrer Abbildung ist derjenige der Sturtevant Company in Boston gewählt) saugt die Luft durch weite Blechröhren an. Zweige dieser Röhren führen zu den einzelnen Maschinen und enden dort in Trichtern, die so angebracht sind, dass sie die Hauptmenge der Spähne fangen müssen, also bei der Kreissäge unter, bei der Hobelmaschine über der Maschine, bei der Lattenmaschine über und unter derselben. Natürlich kann es nicht fehlen, dass einige Spähne doch entrinnen und auf den Boden fallen, diese werden von Zeit zu Zeit zusammen- und zu der Oeffnung eines neben der Hobelmaschine sichtbaren Rohres gekehrt, welches dieselben ebenfalls aufsaugt.

Die gesammte, mit Spähnen beladene Luft wandert nun durch den Centrifugalventilator durch und in eine gemeinsame Staubleitung, welche sie schliesslich dem ausserhalb des Gebäudes über einer Spahnkammer aufgestellten Cyclon zuführt. Was hier geschieht, ist in unsrer Abbildung 424 sehr deutlich dargestellt. Die Luft wird von den Spähnen getrennt und entweicht ohne durch ihren Staubgehalt die Nachbarschaft zu belästigen und die gesammelten Spähne häufen sich in der Kammer, aus der sie von Zeit zu Zeit entnommen werden, um durch Verfeuerung unter den Kesseln einen Theil der Betriebskraft zu liefern, welche für die Anlage erforderlich ist. Auf diese Weise sorgt der Cyclon nicht nur für die nöthige Sauberkeit und Ordnung im Betriebe, er verringert nicht nur erheblich die Feuergefährlichkeit desselben, sondern er macht auch durch Ersparniss an Brennmaterial allmählig seine Anschaffungskosten bezahlt.

S. [4701]

Plateaus Versuche über die Anziehungsmittel der Blumen.

(Schluss von Seite 595.)

Nachdem Professor Plateau in der beschriebenen Weise die Mitwirkung der Blumenform beim Anlockungsgeschäfte der Insekten ausgeschlossen hatte, suchte er auch diejenige der Blumenfarben zu beseitigen, indem er die zur Maskirung der Formen benützten farbigen Papiere durch grüne Blätter ersetzte, welche den Farbenton der Dahlienblätter besitzen. Er fand dazu die Theilblättchen des wilden Weines (*Ampelopsis quinquefolia*) besonders geeignet, weil sie die Eigenthümlichkeit haben, sich, selbst in der Sonne, lange Zeit frisch zu erhalten, und befestigte solche Blätter mit ein oder zwei Nadeln zunächst so vor den Blumen, dass das Honig bietende Herz der Blume, die gelben Scheibenblüthen, durch eine in das Blatt geschnittene Oeffnung hervorschauten, also unverdeckt blieben (Abb. 425). Durch diese Anordnung wurde der Einwurf beseitigt, dass das farbige oder weisse Papierblatt, mit welchem in der ersten Versuchsreihe die Blumen ganz oder theilweise verdeckt worden waren, für das Auge selbst zum Aushängeschilde geworden sein könnte, da sich selbst das in einigen Fällen gewählte grüne Papier für das Insektenauge stark von dem des umgebenden Laubes unterschieden haben könnte. Nunmehr waren 20 Blüthenköpfe bis auf die Scheibenblumen gleichsam unter grünem Laube versteckt, aber die letzteren wurden hierbei ohne Zögern und mit demselben Eifer von den Insekten aufgesucht und gefunden, wie die unverdeckten Blumen. Es konnten in der Stunde folgende Besuche verzeichnet werden:

Hummeln (*Bombus*) . . .	18 mal
Eckflügler (*Vanessa*) . . .	11 mal
Tapezierbienen (*Megachile*) .	7 mal
Zusammen	36 Besuche.

Allem Anscheine nach hatte die Anzahl der Besucher durch die Verdeckung der Randblüthen nicht abgenommen; man könnte aber nun glauben, dass das Sichtbarbleiben der gelben Scheiben genüge, um den Insekten die Honigquellen zu zeigen. Es wurde daher in einer weiteren Versuchsreihe auch die gelbe Scheibe durch ein zweites, kleineres, ebenfalls mit ein oder zwei Nadeln befestigtes Blatt des wilden Weines

locker verkleidet, so dass die ganze Blume hinter grünen Blättern versteckt war (Abb. 426), und zwar bei allen zwanzig zu dem vorigen Versuche benutzten Dahlien, wobei aber hinter dem kleinen Blatte der Zugang zum Honig unversperrt blieb. Obwohl die Tagesstunde vorgerückt und die Blumen inzwischen in den Schatten getreten waren, gelangten die Insekten in vollem Fluge zu den gänzlich mit Grün verkleideten Blumen, und es wurden in einer Stunde folgende Besuche verzeichnet:

Hummeln (*Bombus*) . . .	28 mal
Eckflügler (*Vanessa*) . . .	6 mal
Weisslinge (*Pieris*) . . .	3 mal
Tapezierbienen (*Megachile*) .	1 mal
Zusammen	38 Besuche.

Man sah deutlich, namentlich bei den Hummeln, dass die durch den Geruch angezogenen Insekten im ersten Augenblick stutzten und suchen mussten, wenn sie zu den versteckten Blumen kamen, aber bald den Zugang fanden und nun das vorgesteckte kleinere Blatt durch ihre Saugbewegungen in beständiger Erschütterung hielten. In einer folgenden Versuchsreihe am nächsten Tage, bei welcher nur 16 Dahlien in Grün verkleidet wurden, also mehrere frei blieben, auch die kleineren Blätter durch nähere Heranrückung den Zugang etwas erschwerten, sanken die Nachmittagsbesuche in der Stunde auf dreissig, weil oft ein Insekt den Versuch aufgab, und lieber zu einer offen gebliebenen Blume in der Nachbarschaft flog. Eine Fortsetzung der Versuche mit noch zahlreicheren Blumen ergab immer wieder die nämlichen Verhältnisse. Die Insekten kamen von einem anderen Führer als den Farben und Formen der Blumen geleitet, suchten und fanden die versteckten Honigquellen, welche sie aus der Entfernung witterten, obwohl sie für den Menschen keinen merklichen Duft ausströmten.

Professor Plateau zieht aus seinen Versuchen folgende Schlüsse: 1. Die Insekten besuchen lebhaft die ohne weitere Verletzung gebliebenen Blüthenstände, obwohl deren Formen und Farben durch zwei grüne Blätter maskirt werden. 2. Weder die Form noch die lebendigen Farben der Blüthenköpfe scheinen eine anziehende Wirkung auszuüben. 3. Die gefärbten Randblüthen der einfachen Dahlien und ebenso die der anderen strahlblüthigen Compositen spielen nicht die ihnen zugeschriebene Rolle von Wimpeln oder Signalen, um Insekten anzulocken. 4. Da Form und Farbe keine Rolle bei der Anziehung zu spielen scheinen, so werden die Insekten offenbar durch einen anderen Sinn als den Gesichtssinn zu den Köpfen der Compositen geleitet, und dieser Sinn ist aller Wahrscheinlichkeit nach der Geruchssinn.

So lehrreich diese mit gewohntem Geschick angestellten und noch mannigfach abgeänderten Versuche auch in jeder Beziehung waren, so werden sich doch, wie Referent glaubt, nur wenige Blumenforscher mit den Schlüssen einverstanden erklären, welche Professor Plateau daraus gezogen hat. Wenn es erwiesen wurde, dass die für uns nahezu geruchlosen Dahlien — man bemerkt indessen beim Zerquetschen der Blüthenköpfe einen sehr eigenartigen und starken Duft — von den Insekten gefunden werden, ohne dass diese die mächtigen Strahlenkränze der Blüthenköpfe erblicken, so ist damit noch nicht bewiesen, dass das bei allen Compositen und anderen Blumen der Fall sein würde und auch nicht, dass nicht ein noch stärkerer Besuch erfolgt sein würde, wenn die Blumen in unverdecktem Zustande beobachtet worden wären.

Abb. 425 und 426.





Mit Blättern verkleidete Dahlienblüthen.

Es kann ja freilich kein Zweifel daran bestehen, dass der Duft unter Umständen Grösse und Farbenschmuck der Blüthen ausreichend ersetzen und überflüssig machen kann, denn wir kennen zahlreiche Pflanzen mit völlig unscheinbaren Blumen, die durch einen starken Duft ihre Besucher aus weiter Entfernung herbeilocken: die meisten Abend- und Nachtblumen gehören hierher, und diese sparen daher ihre Duftentbindung auch meist für die Abendstunden auf, wenn ihre Blumenstaub-Lieferanten ihren Flug begonnen haben.

Dass aber auffallende Farben, Formen und Grössen der Blumen und ihrer Nachbarblätter

daneben ihre Bedeutung als Anlockungsmittel behalten, dass sie keinen blossen, für das Leben der Pflanzen unwichtigen Schmuck darstellen, kann nicht bezweifelt werden, wenn man einen Blick auf das Leben der Gesammtheit wirft. Denn da sehen wir sogleich, dass die Blüthen, die keiner lebenden Vermittler bedürfen, um Blumenstaub von fremden Pflanzen ihrer Art zu erhalten, weil ihnen der Wind Wolken dieses Staubes zuträgt, auch keine auffälligen Formen und Farben in den Blumen zur Schau stellen. Die Entfaltung grosser, auffälliger Blumen, die bald abfallen, ohne der Pflanze sonstige Dienste zu leisten, würde aber einen grossen Luxus, eine bedeutende Ausgabe an Kraft und Productionsmitteln darstellen, und wir sind von der Ansicht, dass die Natur etwas umsonst oder bloss zur Freude fremder Persönlichkeiten thäte, seit den Tagen Darwins, durch zahlreiche Beobachtungen belehrt, völlig zurückgekommen. Wäre die Bestäubung durch den Wind wirklich vortheilhafter, so hätten wir, da die älteren Pflanzen, wie Nadelhölzer, Gräser, Palmen u. s. w. Windblüher waren, wahrscheinlich niemals statt der unscheinbaren Blüthen dieser Pflanzen wirkliche Blumen bekommen, aber die Windbestäubung erfordert die Production ungeheurer Mengen von Blumenstaub, die ziellos von den Winden hinweggeführt werden und oftmals vergeblich auf sich warten lassen, wie wir an zahlreichen cultivirten Windblühern sehen, die niemals Frucht ansetzen, weil sie keinen Blumenstaub bekommen können.

Den Windblühern ähnlich ungünstig würden aber auch Blüthen gestellt sein, welche Insekten nur durch Duftmassen anziehen. Wäre dies nicht der Fall, so würden wir wahrscheinlich nur duftende, aber keine farbigen und durch grosse Gestalten prunkenden Blüthen haben, denn vom chemischen Standpunkte lässt sich annehmen, dass Duftproduction der Pflanze billiger zu stehen kommen würde, als die Herstellung grosser, bald abwelkender Blumenhüllen, schon weil die Dufterzeugung sofort eingestellt werden kann, wenn sie nicht mehr nöthig ist. Aber wir sehen in der Blumenwelt, dass blosse Dufterzeugung im Anlockungsgeschäft nicht concurrenzfähig ist, wenigstens nicht am hellen Tage, sonst würden die bloss duftenden Pflanzen sich nicht auf den kleinen Kreis nachtfliegender Insekten einschränken, wie sie es thatsächlich thun. Worin liegt nun aber die Ueberlegenheit der Farbe in der Blumenschlacht, die in jedem Frühjahr und Sommer gekämpft wird, vor dem Duft, der doch weiter Kundschaft trägt als diese? Die Ueberlegenheit liegt einfach darin, dass die Verbreitung des Duftes nur nach einer Richtung, mit der herrschenden Luftbewegung erfolgt, während Farben und Formen nach allen Richtungen melden: „Hier unter dieser Flagge ist euer Tisch gedeckt!“ Und in der Vernachlässigung dieses Factors liegt der Fehler in Professor Plateaus Rechnung. Seine Beobachtungen sind wahrscheinlich bei ruhiger Luft oder wenigstens nicht bei conträrem Luftzuge angestellt worden, denn nur gegen den Wind fliegende Insekten können durch den Duft angelockt werden. Wie oft wehen nun tage- und wochenlang, also für die ganze Blüthenzeit einer Pflanze, conträre Winde, in dem Sinne, dass sie den Blumen die Luft von den bevorzugten Wohnplätzen der Insekten hertragen würden, aber nicht umgekehrt. Wir sehen daraus, dass von den beiden in die Ferne wirkenden Anziehungsmitteln der Pflanzen die das Auge gewinnenden die universaleren sind, mag ihre Wirkung immerhin auf einen engeren Umkreis beschränkt sein, als die den Geruchssinn erregenden. Trotz alledem aber ist es sehr lehrreich, Plateaus wohlangeordnete Versuche über die Auffindung versteckter Blumen kennen zu lernen, da sie uns zeigen, bis zu einem wie hohen Grade das Geruchsorgan der Insekten bei der Aufsuchung der Nahrungsquellen das Auge ersetzen kann.

ERNST KRAUSE. [4684]

RUNDSCHAU.

In einem buddhistischen Kloster des nördlichen Thibet steht ein schon von dem französischen Missionär Huc (1842) besuchter und geschilderter Buddhabaum, der das Wunder zeigt, dass auf seinen Blättern und auf der sich ablösenden Rinde buddhistische Formeln und Gebete zu lesen sind, die als wunderwirkende Reliquien von den Pilgern mitgenommen werden. Dieser Baum hat die Neugierde des Abendlandes erregt, zumal man nicht wusste, um was für eine Baumart es sich handelte; die Eingeborenen sprechen von einem weissen Sandelholz-Baume, aber sie nennen alle wohlriechenden Holzgewächse Sandelholz. Eine der jüngsten Schilderungen befindet sich in *The Land of the Lamas* (1891) von William Woodwille Rockhill, worin es heisst: „In einem kleinen Hofraum (des Klosters), der mit hohen Mauern umgeben ist, stehen drei Bäume von etwa 25 bis 30 Fuss Höhe, die Wurzeln von einer niederen Mauer eingefasst. Dies sind die berühmten Bäume von Kum-Bum, oder vielmehr der Baum, denn nur dem mittleren von ihnen wird die grosse Verehrung bezeugt, da auf seinen Blättern Umrissbilder von Tsong-K'apa*) erscheinen. Die Bäume sind wahrscheinlich, wie Kreitner *(Im fernen Osten S. 708)* vermuthet, Lilacs *(Philadelphus coronarius)*; die gegenwärtigen sind Nachwuchs, aber die alten Stümpfe noch sichtbar. Unglücklicherweise war der Baum ohne Blätter, als ich ihn sah, und auf der Rinde, welche sich an vielen Stellen loslöste, wie Kirschbaum- oder Birkenrinde, konnte ich keinen Eindruck irgend welcher Art sehen, obwohl Huc sagt, dass Bilder (thibetanischer Schriftzeichen, nicht Bilder von Tsong-K'apa) darauf sichtbar seien. Die Lamas verkaufen die Blätter, aber diejenigen,

*) Tsong-K'apa hiess der Mönch, welcher den Buddhismus im XIV. Jahrhundert reformirte und ihm die Gestalt gab, in welcher er sich über Thibet verbreitete.

welche ich kaufte, waren so stark zerbrochen, dass nichts auf ihnen zu sehen war. Ich erfuhr indessen von Muhamedanern, dass auf den grünen Blättern diese Umrissbilder klar erkennbar seien. Es ist bemerkenswerth, dass während Huc Buchstaben des thibetanischen Alphabetes auf den Blättern dieses berühmten Baumes sah, jetzt nur Bilder von Tsong-K'apa (oder Buddha?) auf denselben zu sehen sind. Es würde interessant sein, die Ursache dieses Wechsels kennen zu lernen."

Als Lieutenant Kreitner 1879 diesen Ort besuchte, war der Tausch der Buchstaben oder Formeln gegen die Portraits bereits eingetreten. Der ausgezeichnete Botaniker Thiselton Dyer, der schon früher versucht hatte, hinter das Geheimniss des Baumes zu kommen, schrieb nun 1893 an Rockhill wegen des Verbleibs der von ihm mitgebrachten Blätter und erbat sie von der ethnologischen Abtheilung des britischen Museums, wohin sie Rockhill geschenkt hatte, zur Untersuchung. Er theilt in *Nature* vom 5. März 1896 mit, dass Herr W. B. Hemsley, Assistent am Kew-Herbarium, dieselben mit vieler Wahrscheinlichkeit als einer chinesischen Fliederart *(Syringa villosa)* angehörig bezeichnet hatte.*) Damit stimmt auch die Nachricht des Lieutenants Kreitner, dass der Baum im Frühling grosse Sträusse roth violetter Blüthen trage, aber seine Bezeichnung als Lilac *(Syringa)* führte Rockhill zu dem Missverständniss, dass der falsche Jasmin *(Philadelphus coronarius)* gemeint sei, welcher bei den Engländern ebenfalls Syringa genannt wird. Es ist dies ein schönes Beispiel von den Folgen der englischen Unsitte, selbst in wissenschaftlichen Schriften immer nur die zu tausend Verwechselungen Anlass gebenden Volksnamen von Pflanzen und Thieren anzugeben, während der wissenschaftliche, lateinische Name allein sichere Auskunft geben kann, welche von zehn oder zwanzig den gleichen Volksnamen tragenden und oft höchst verschiedenen Arten im gegebenen Falle gemeint ist. Oft sind solche Volksnamen nur über einen kleinen Bezirk verbreitet, und ich habe mich wiederholt überzeugt, dass englische Freunde, an die ich mich um Auskunft über gewisse in englischen Werken gebrauchte Thier- und Pflanzennamen wandte, dieselbe nicht ertheilen konnten, die Bücher waren in Folge dieser Unsitte im eigenen Lande theilweise unverständlich. Ich besitze unter Anderen einen Brief Darwin's, worin derselbe bedauert, mir nicht sagen zu können, welche Pflanzen sein Grossvater Erasmus unter gewissen Namen gemeint hatte, obwohl er viel herumgefragt hatte und bei der Feststellung selbst interessirt war. In fremdsprachlichen Uebersetzungen kommt dann oft der grösste Unsinn zu Stande, denn selbst Special-Lexica geben über solche Volksnamen keine genügende Auskunft. Ich könnte erheiternde Beispiele davon anführen, z. B. *Pineapple* (Ananas) mit Kienapfel, aber auch Irrthümer, die nicht so leicht zu vermeiden waren wie dieser, z. B. *Copper* (unser Dukatenfalter) mit Kupferglucke. Es giebt sogar gutmeinende Deutschthümler, die diese grässliche englische Unsitte auch in Deutschland einführen möchten. Solchen Leuten kann nur erwidert werden, dass sie den Fall aus Mangel einer ausreichenden naturwissenschaftlichen Schulung nicht verstehen. Wenn sie wüssten, dass wir von vielen Pflanzen- und Thiergattungen 20 bis 50 und mehr verschiedene Arten zu unterscheiden haben, von denen manchmal nicht drei einen deutschen Volksnamen besitzen, (z. B. in den Gattungen Rubus, Hieracium, Carabus etc.) so würden sie die Hinzufügung des lateinischen Namens nicht mehr für blosse Pedanterie oder ein unnützes Prunken mit Gelehrsamkeit — was dabei garnicht in Betracht kommt — ansehen. Sie müssen vielmehr bedenken, dass der lateinische Doppelname die einzige sichere Bezeichnung des Naturdinges ist, welche wir besitzen. Diese lateinischen Doppelnamen wörtlich in eine lebende Sprache zu übertragen hat nur pädagogischen Werth, bietet aber keinen Ersatz. Doch dies nebenbei zur Erklärung der Buddhabaum-Verwirrung.

*) Aus einigen nachträglichen Mittheilungen der *Nature* geht hervor, dass Dr. Kanitz den Buddhabaum für *Ligustrina (Syringa) amurensis* hielt, wogegen Thiselton Dyer die neuere Bestimmung aufrecht erhält.

Was nun die Charaktere oder Bilder auf den Blättern betrifft, so könnte man ja glauben, es handle sich um eine Abart mit panachirten Blättern, oder um durch Minirraupen gezeichnete Blätter, in denen die fromme Phantasie das Wunder erblicke, zumal die Lamas dem Herrn Rockhill auf seine Klage, dass er die Buddhabilder auf den trockenen Blättern nicht erkennen könne, erwiderten, es gehöre frommer Glaube dazu, um sie zu sehen. Allein Herr Eduard Blanc, der im vorigen Jahrgang (1895) des *Bulletin du Musée d'histoire naturelle* ebenfalls eine Arbeit über den Buddhabaum veröffentlicht hat, versichert, dass europäische Reisende, wie Potanin und Grenard die Bilder deutlich auf den Blättern gesehen hätten, und dass es sich nur um einen frommen Betrug (der vielleicht mit einem heissen Stempel hervorgerufen wird) handeln könnte, zumal ja auch die abgelöste Rinde dieselben Bilder zeigen soll. Rockhill empfing wahrscheinlich ungestempelte Blätter. Blanc sah nur Buchstaben auf der Rinde. Nun ist es auch leicht, das Vorbild dieses Betruges zu erkennen. Der arabische Reisende Ibn Batuta sah im XIV. Jahrhundert zu Deh Fattan an der Malabarküste in dem Hofe einer Moschee den „Zeugnissbaum", auf welchem in jedem Jahre ein Blatt mit der Formel: „Es ist kein Gott ausser Gott, und Muhamed ist sein Prophet" hervorsprosste. Die Eingeborenen brauchten es als Wundermittel. (Ibn Batuta Reisen, übersetzt von Defrémery. Vol. IV. p. 85.) Einen ähnlichen frommen Betrug wie die Blätter des Buddhabaumes stellen wohl die häufig in Sammlungen (wenn ich nicht irre, auch im Berliner naturhistorischen Museum) vorkommenden „natürlich gewachsenen" Buddhabilder auf der Innenwand der Schalen von Perlmuttermuscheln dar, welche man durch Hineinschieben kleiner bleierner Buddhabilder zwischen Mantel und Schale lebender, wieder in die See zurückgelegter Perlmuttermuscheln erzeugt. Das Thier überzieht die Bleibilder, die oft in der Zahl von 5 bis 6 Stücken eingeschoben werden, mit schimmernder Perlmutterschicht, so dass sie dort in Relief auf der Schalenwand erscheinen.

E. K. [4643]

* * *

Die Spectrallinien der neuen Gase (Argon, Helium u. s. w.) sind nun bereits im Lichte zahlreicher Sterne nachgewiesen. Norman Lockyer machte bereits im Mai 1895 der Londoner Königlichen Gesellschaft die Mittheilung, dass er eine Anzahl dieser Linien im Spectrum der Orionsterne Rigel und Bellatrix gefunden und am 24. Oktober 1895 hat Professor Vogel der Berliner Akademie weitere Mittheilungen über solche Funde vorgelegt. Er fand in einem Sterne der Leyer *(β Lyrae)* eine Menge Spectrallinien, die genau mit denen des Cleveïtgases zusammenfallen. In etwa 10 Orionsternen wurden mit Zuhülfenahme der Wilsingschen Spectralaufnahmen Helium-Linien gefunden und bald zeigte sich,

dass sie nicht auf das Orionsternbild beschränkt seien. Bei der Untersuchung von 150 Sternen des ersten Typus bis zur fünften Grösse wurden nicht weniger als 25 Sterne mit Cleveïtlinien ermittelt, allein 4 im Herkules, ferner im Perseus, Cepheus, Andromeda, Pegasus, im grossen Löwen, in der Jungfrau, dem Fuhrmann, in den Fischen u. s. w., also in den verschiedensten Regionen des Himmels. Professor Vogel findet, dass die Heliumlinien im Besonderen sich eignen dürften, die Klassification der Sterne und ihrer Entwickelungsstufen weiter zu führen. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissensch.) [4637]

* * *

Ein französischer Vipernjäger, der in Puy lebt, und in einer völlig aus Vipernfell gefertigten Kleidung einhergeht, kann aus amtlichen Bescheinigungen nachweisen, dass er seine Heimath in sieben Jahren von 9165 Vipern befreit hat. Im Jahre 1883 hat er allein 2502 Stück dieses giftigen Reptils gefangen und getödtet. Die Präfectur zahlte ursprünglich für den Kopf dieses Gewürms 50 Centimes; da man aber fand, dass sein Erwerb zu gross sei, setzte man die gezahlte Prämie auf 25 Centimes herab. Der ausserordentlichen Ergiebigkeit seiner Jagd gegenüber entstand das Gerücht, dass Courtol — so heisst der Mann — die Vipern züchte, da er indessen nur eine Stube mitten in der Stadt bewohnte, und dieses wilde Thier sich überhaupt in der Gefangenschaft nicht leicht fortpflanzt, so widerlegte sich diese Beschuldigung von selbst. Ein Mitarbeiter der *Revue scientifique* hat den eigenthümlichen Mann aufgesucht und sich in seine Geheimnisse einweihen lassen; seinem ausführlichen Bericht sind diese Angaben entnommen. Courtols Fanggeheimnisse sind einfach und bestehen wesentlich in einer genauen, selbsterworbenen Kenntniss der Instinkte, Gewohnheiten und Aufenthaltsorte dieser Giftschlangen.

Bei einer gemeinsamen Excursion in die vulkanische Umgegend von Puy, die an einem Julinachmittage stattfand, fing er nur ein halbes Dutzend Vipern mittlerer Grösse; seine Hauptzeit ist der Morgen zur Dämmerungsstunde. Die Viper liebe nicht in der Sonne zu liegen, wie man wohl erzähle; sie fliehe die Sonne und wildere, wie Eulen und Katzen mit einer ausdehnbaren Pupille versehen, hauptsächlich des Nachts, um bei Sonnenaufgang ihr Lager aufzusuchen. Seine Jagdausrüstung bestand nur aus zwei Stöcken, von denen der eine mit einer kleinen Eisengabel versehen war. Sein Anzug bestand aus einer lehmfarbenen Jagdjoppe und bis zum Knie reichenden Gamaschen. Zu dieser Jagd gehöre ein sehr scharfes und geübtes Auge, denn die Viper passe sich ihrem Jagdgebiet in der Färbung an; es gäbe schwärzliche, graue, röthliche Abarten, je nach der vorherrschenden Farbe des Jagdterrains, und man sehe förmlich, wie sie die Farbe der Umgebung prüfe, bevor sie sich zum Ausruhen zusammenrolle; sie müsse sich in der Farbe spiegeln können, drückte sich Courtol aus. In der That sah sein Begleiter fast niemals etwas an den Stellen, wo er gleich darauf einen Fang machte, meist indem er das Thier mit der Gabel spiesste und mit dem Stock auf den Kopf schlug. Er suchte besonders die Abhänge ab, die das Thier, im Bewusstsein bergab schneller fliehen zu können, mit Vorliebe aufsucht, besonders in der Nähe von Gräben und Einschnitten.

Die besten Jagden mache er in der Paarungszeit; auch diese Bestien würden durch die Leidenschaft verblendet, dann lägen Dutzende eingerollt neben einander, und wenn er ein Weibchen fange, schmiere er seine Stiefeln mit den duftenden Theilen: die Witterung erhaltenden Männchen kämen dann, wo er vorüber gegangen sei, aus ihren Verstecken hervor, und sein hinter ihm nachfolgender Sohn Tonin erschlage sie dann. Gelinge es ihm, ein Weibchen lebend zu fangen, so sperre er es in eine Art Käfig oder Falle, deren Eingang sich nur von aussen öffne, aus welchem die Thiere aber nicht wieder hinaus könnten, und er habe so manchmal 10 Männchen mit einem Male gefangen. Dies seien aber die einzigen Kunstgriffe, die er anwende. Es ist sicherlich kein geringes Verdienst, in 7 Jahren beinahe 10000 dieser gefährlichen Reptile in einem einzigen Departement vertilgt zu haben, aber der Mann hat in dieser Thätigkeit früh seine Kräfte aufgebraucht, kann nicht mehr so viel wie früher zur Präfectur bringen und hat nur den Wunsch, dass man ihm wieder wie früher einen halben Franken für den Vipernkopf zahle, damit er leben könne. E. K. [4653]

* * *

Verwechselung wolletragender Schafe mit vegetabilischen. Auf Neuseeland wächst eine Verwandte unserer Immortellen-, Katzenpfötchen- und Edelweiss-Arten, welche nach einem französischen Schiffsarzt Raoul, der dort Pflanzen sammelte, den Namen *Raoulia eximia* erhielt, welche aber von den englischen Ansiedlern das vegetabilische Schaf *(vegetable sheep)* genannt wird, weil sie ganz mit dichter Wolle bedeckt ist und auch ein moospolsterartiges Wachsthum besitzt, so dass Gruppen dieser Pflanzen aus einiger Entfernung wie eine an den Boden gekauerte Schafheerde aussehen. Die schmackhaften Früchte dieser Pflanze frass nun der in neuerer Zeit vielgenannte Kea-Papagei *(Nestor notabilis)*, von dem man behauptet, dass er sich früher ausschliesslich, wie seine Genossen, von Sämereien und Früchten genährt habe. Als nun die Ansiedler Schafheerden dorthin brachten, wäre — so behauptet wenigstens das *Otago-Journal* in einer von *Natural science* wiederholten Rechtfertigungs-Notiz für den Kea — der eingefleischte Vegetarianer einem für die Einheimischen leicht verständlichen „Missverständniss" zum Opfer gefallen; er habe sich auf einen Hammel gestürzt, den er für seine altgewohnte Nahrungspflanze hielt, und vergeblich in der Wolle herumgehackt, um die süssen Samen zu finden, vielleicht um so heftiger, als der vermeintliche Strauch Miene machte, davon zu laufen. Dabei fand er zum Ersatz für die gesuchten Früchte wohlschmeckendes Blut und Fetttheile und wäre so in aller Unschuld zum Raubthier geworden. An dem Entdecker dieser mildernden Umstände für den Kea scheint ein Advokat verdorben. E. K. [4650]

* * *

Die kleinen Planeten oder Planetoiden haben sich bekanntlich, seit Professor Max Wolf in Heidelberg zuerst (1891) die Photographie auf ihre Entdeckung anwandte, rapide vermehrt und die Zahl 400 bereits überschritten, unter denen allein von dem Genannten in dem Zwischenraum dreier Jahre (1892—95) 36 neue Planetoiden aufgefunden worden sind. Aber er konnte ihr Dasein nur mit dem Kunstauge der Photographie auf der empfindlichen Platte verfolgen und hatte nicht die Genugthuung, auch nur einen einzigen der von ihm entdeckten kleinen Weltkörper mit dem Fernrohr erblicken zu können, weil die Heidelberger Sternwarte kein dazu ausreichendes Teleskop besitzt. Die Art, wie er diese kleinen Weltkörper auffindet und mittelst seiner Platten identificirt und verfolgt, hat er unlängst in No. 3319 der *Astrono-*

mischen Nachrichten beschrieben, und wir erfahren dort, dass die Bilder mit einer Portraitlinse von 15 cm Oeffnung erhalten wurden. Da die Spuren dieser Planetoiden auf der Platte nur schwach sind, mussten an jedem Abend zwei Aufnahmen gemacht werden, um gewiss zu sein, nicht durch zufällige in einer Platte liegende Unreinheiten getäuscht zu werden. Die Platten werden 1,5 bis 2 Stunden und zwar etwas nach einander exponirt und nach der Entwickelung mit einer Lupe oder nach einer von Pickering und Barnard empfohlenen stereoskopischen Methode durchsucht. Die Aufsuchung dieser kleinen Planeten hat Professor Wolf dem mit einem besseren Instrumente ausgerüsteten Herrn Charlois in Nizza überlassen müssen. [4636]

* * *

Die pelagischen Organismen des Meeres an der Küste Dalmatiens untersuchte Professor Chun aus Breslau auf einer im März cr. mit Privatdocent Dr. Zur Strassen aus Leipzig unternommenen Seefahrt, zu welcher die Station des Berliner Aquariums in Rovigno ihren kleinen Dampfer *Rudolph Virchow* hergeliehen hatte. Die pelagischen Organismen, auch als Plankton bezeichnet, sind die kleinen Lebewesen, welche frei im Wasser treiben, fast so durchsichtig wie dieses und daher dem oberflächlichen Beobachter verborgen, die hauptsächlichste Nahrung für eine grosse Mehrheit der Fische. Je weiter man nach Süden kam, um so mehr nahm die Artenzahl und der Formenreichthum des Meeres in Tiefen bis zu 1500 m zu, besonders vom Cap Planka an und südsüdwestlich von Ragusa. Unter den auffälligen Formen machten sich die Sergestiden, oft lebhaft roth gefärbte Garneelen mit merkwürdig langen Fühlern, und Euphausiden (Spaltfüsser mit grossen Augen und azurblau leuchtenden Laternen zu beiden Seiten des Hinterleibes, durch deren Licht sie kleine Ruderfüsser, die ihnen zur Nahrung dienen, anziehen) bemerkbar. Neben zahlreichen Medusenarten, durchsichtigen oder leuchtenden Würmern, *Alciope*- und *Sagitta*-Arten, wurden riesige Appendicularien, d. h. Seescheiden mit mächtigen Ruderschwänzen, gefunden, welche die bekannten kleinen Arten an Grösse weit hinter sich liessen. Ein seltenes Thier, *Bathycercus abyssorum*, von dem Professor Chun bisher nur ein einziges Exemplar bei Neapel gefischt hatte, wurde ca. 30 Meilen südlich von Ragusa aus einer Tiefe von 400 bis 800 m in grossen Massen emporgezogen. Obwohl die Fänge bis jetzt noch lange nicht genügend gesichtet und bearbeitet sind, scheint doch aus einer Uebersicht derselben hervorzugehen, dass die südliche und mittlere Adria das mittelländische Meer an Formenreichthum der pelagischen Arten bei Weitem übertrifft. [4652]

* * *

Einem Milben-Ueberfall unangenehmster Art sahen sich vor Kurzem die Bewohner von Barfleur ausgesetzt. Wie Perrier der Pariser Akademie am 20. April cr. mittheilte, hatte eine Dienerin den bösen Gast *(Glyciphagus domesticus* oder *cursor)* in ihren Haaren aus Cherbourg eingeschleppt, und derselbe nistete sich dermaassen in Möbeln und Tapeten, dann in Küchen, Speisekammern, am Leibe der Menschen und Thiere ein, dass er zur Stadtplage wurde, so dass vom Präfecten Desinfection der am schlimmsten heimgesuchten Häuser angeordnet wurde. Es wollte aber zunächst wenig nützen; die sonst auf feuchten Nahrungsmitteln und verwesenden Thier- und Pflanzenstoffen lebenden Milben setzten sich in Kopfhaar und Bart der Menschen, im Fell der Thiere fest, und wurden so von Haus zu Haus verbreitet. Der Kopf der einschleppenden Person war so dicht mit diesen weissen Milben besetzt gewesen, dass sich eine weisse Wolke derselben erhob, wenn sie in ihrem Haar wühlte, aber dort waren sie leicht durch Eau de Cologne-Waschungen zu vertreiben. Viel schwieriger waren die Wohnräume von der Plage zu befreien. Man wandte sich endlich an das Pariser naturhistorische Museum, welches empfahl, die von den Milben besetzten Häuser zu leeren und bei geschlossenen Thüren und Fenstern Schwefel darin zu verbrennen. Ob das Mittel unter diesen Thieren völlig aufgeräumt haben wird, muss abgewartet werden; Verdunstung von Schwefelkohlenstoff in den geschlossenen Räumen dürfte übrigens wirksamer sein und auch die Brut dieser kleinen Schmarotzer vertilgen. E. K. [4648]

* * *

Die Temperatur der Uran-Funken. In der Sitzung der Pariser Akademie vom 24. Februar 1896 zeigte Herr Moissan, dass ein Barren reinen oder kohlehaltigen Uranmetalls beim Funkenschlagen mittelst eines harten Körpers sehr grosse und glänzende Funken liefert, die von brennendem Uran herrühren. Wie Herr A. Cherneux gefunden hat, entflammen diese Funken sofort explosive Gasgemische aus Luft und Grubengas oder Formen, was die auf Kiesel mittelst des Feuerstahls geschlagenen Funken nicht vermögen. Die Temperatur der Uran-Funken muss daher bedeutend höher sein und über 1000° betragen. Es scheint nicht unmöglich, dass diese sonderbare Eigenschaft des Urans benutzt werden kann, um sehr einfache Zünder für Gasflammen zu construiren, da es genügen würde, einen Schlaghahn aus Stahl anzubringen, der, mit Spitzen versehen, gegen ein Stück Uran schlägt, welches über der Gasöffnung angebracht ist. Die elektrischen Zünder, wie die ewigen Flämmchen könnten dadurch ersetzt werden und ebenso wäre ein ungefährlicher Zünder für die Grubenlampen des Systems Wolf, die mit Essenz gespeist werden, gegeben. *(Comptes rendus de l'Académie.)* [4641]

* * *

Mit den Körperveränderungen der in Höhlen lebenden Gliederthiere beschäftigt sich eine Arbeit, welche Herr Armand Viré am 27. Februar cr. der Pariser Akademie vorlegte. Seine Studien waren in Jura-Höhlen an 10 bis 12 Arten von Krustern, Thysanuren, Milben u. s. w. angestellt. Es handelt sich auf der einen Seite um Atrophien (Schwund), auf der anderen um Hypertrophien, also um erhöhte Organthätigkeiten. Der Schwund betrifft besonders die Sehorgane, welche in der beständigen Dunkelheit verkümmern, und hier kommen alle Stufen vor, Albinismus bis zum völligen Schwunde des Sehorgans. Dagegen bieten die Tastorgane Beispiele von Ueberentwickelung (Hypertrophien). Die Fühler der Campodeen, die bei einzelnen Individuen noch nahezu normal sind, erreichen bei anderen eine mehr als doppelte Ausdehnung und werden länger als der ganze Körper. Ebenso verhält es sich mit der Schwanzgabel.

Das Gehör scheint dagegen nicht entsprechend zuzunehmen, und man kann rings um die unterirdischen Seen ein starkes Geräusch erregen, ohne dass die Thiere fliehen.

Der Geruchssinn dürfte sehr fein entwickelt sein, denn ein im Wasser oder auf dem Boden zurückgelassenes Stück verdorbenen Fleisches zieht innerhalb weniger Minuten eine beträchtliche Anzahl von Thieren an.

Am Verdauungskanal liess sich die schrittweise

Umwandlung der an der Oberwelt fleischfressenden Arten in pflanzenfressende feststellen. Sie nähren sich vielfach nur von dem Schlamm der unterirdischen Gewässer, welcher Algen, Sporen, Schimmel u. s. w. enthält.

Die Haut dieser Thiere ist durch die Dunkelheit gänzlich entfärbt, doch kehrten bald Pigmentflecken auf der Haut zurück, wenn Herr Viré gefangene Höhlenthiere einige Zeit am Lichte hielt. *(Comptes rendus de l'Académie.)* [4651]

BÜCHERSCHAU.

Dippel, Dr. Leopold, Prof. *Das Mikroskop und seine Anwendung.* Zweite umgearb. Aufl. Zweiter Theil. Anwendung des Mikroskopes auf die Histiologie der Gewächse. Erste Abtheilung. Mit 302 eingedr. Holzst. u. 3 Taf. i. Farbendr. gr. 8°. (XI, 443 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 24 M.

Von dem ausgezeichneten Dippelschen Werke über das Mikroskop liegt nunmehr auch die erste Abtheilung des zweiten Theiles vor. Dieselbe behandelt die Histiologie der Pflanzen und die Methoden ihrer Erforschung durch das Mikroskop. Wenn auch dieser zweite Theil sicherlich einen kleineren Interessentenkreis besitzt als der erste, der das Mikroskop ganz allgemein als Forschungsmittel behandelt, so wird doch aus demselben auch derjenige nicht wenig lernen können, der nicht gerade die Pflanzenhistiologie zu seiner Specialität gemacht hat. Namentlich die eingehende Behandlung der Verwendung polarisirten Lichtes bei derartigen Untersuchungen darf ein ganz allgemeines Interesse beanspruchen. Das Werk ist, wie alle von der berühmten Verlagsbuchhandlung herausgegebenen, vorzüglich ausgestattet und sehr reich illustrirt. Als eine hübsche und bis jetzt wenig zur Anwendung gekommene Neuerung müssen die zahlreichen Buntdruckillustrationen im Text bezeichnet werden. WITT. [4585]

* * *

Grasshoff, Johannes. *Die Retouche von Photographien.* Anleitung zum Ausarbeiten von negativen und positiven Photographien, sowie zum Koloriren und Uebermalen derselben mit Aquarell-, Eiweiss- und Oelfarben. Für Fachmänner und Liebhaber nach den bewährtesten Methoden verfasst. Achte Aufl., herausgeg. von Hans Hartmann. Mit zwei Photographien. gr. 8°. (V, 89 S.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 2,50 M.

Die vorliegende Broschüre soll eine Anleitung dazu sein, die Retouche an photographischen Negativen und Positiven auszuführen. Bekanntlich ist dies ein Kapitel der Photographie, welches namentlich dem Liebhaber grosse Schwierigkeiten bereitet. Nach unsren Erfahrungen sind aber leider auch blosse schriftliche Anleitungen nicht genügend, um die Kunst der Retouche zu lehren. Wenn auch der aufmerksame Leser der vorliegenden, durch frühere Auflagen wohlbekannten und in Fachkreisen geschätzten Broschüre manchen nützlichen Wink entnehmen wird, so wird er doch vermuthlich zu dem Resultat zurückkommen, dass es in den meisten Fällen das Weiseste ist, die Retouche überhaupt zu unterlassen und eine nicht ganz fehlerfreie Aufnahme lieber neu herzustellen. WITT. [4583]

* * *

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Korn, Dr. Arthur, Priv.-Doz. *Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen* auf Grundlage der Hydrodynamik. I. Teil: Die Grundlagen der Hydrodynamik und die Theorie der Gravitation. 2. Aufl. gr. 8°. (117 S.) Berlin, Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. Preis 3 M.

Knuth, Dr. Paul, Prof. *Flora der Insel Helgoland.* gr. 8°. (27 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 1 M.

—. *Blumen und Insekten auf Helgoland.* Mit 1 Karte. gr. 8°. (47 S.) Ebda. Preis 1 M.

Jahrbuch der Elektrochemie. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1895. Im wissenschaftlichen Theile bearbeitet von Dr. W. Nernst, o. Prof. u. Dir. Im technischen Theile bearbeitet von Dr. W. Borchers. Mit 197 Fig. i. Text. II. Jahrg. gr. 8°. (VII. 300 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 12 M.

POST.

An die verehrl. Redaktion des Prometheus!

In Nr. 313 des Prometheus sind mehrere dermalen erreichte grössere Schachttiefen bei Bergwerken (bis zu 1200 m) mitgetheilt. Es dürfte vielleicht von Interesse sein, zu erfahren, dass auch bei älteren Bergbauen diesbezüglich ganz achtunggebietende Leistungen erzielt worden sind. So hatte der im Jahre 1539 bei Oberndorf, Bezirk Kitzbühel, in Nordtirol angeschlagene Fahlerz- und Kupferkiesbergbau am „Röhrerbühl" (auch Rerobühl und Rörrobühl) schon im Jahre 1597 am sogenannten St. Nothburger Geisterschachte die ansehnliche Tiefe von 496½ Kitzbühler Berglachter (= 887,7 m) erreicht. Im Jahre 1621 finden wir bei demselben Bergbaue folgende Schachttiefen: Reinankenschacht 380° (679,4 m), Fundschacht 402° (718,7 m), Gsöllenbauerschacht 420° (750,9 m) und Geisterschacht 500° (894 m). Diese Schächte waren tonnlägig, unter ca. 80 bis 85° geneigt. Zur Förderung und Wasserhaltung dienten Kehrradgöpel mit Pumpgestänge. Das massiv gezimmerte Wasserrad des Geisterschachtes hatte 2¾° (4,9 m) Durchmesser und 1½ Fuss Breite. Das Aufschlagswasser für dasselbe wurde in einem eigens zu diesem Zwecke hergestellten Wasserleitungskanale von 2½ Fuss Tiefe und 3½ Fuss Breite auf eine Entfernung von 2500° (4,47 km) aus den Schwarzseegewässern bei Kitzbühel zugeleitet. Das Seilgewicht sammt Tonne betrug am Nikolausschachte 160 Ctr. Zur Förderung einer vollen Tonne aus einer Tiefe von 400° bedurfte es eines Zeitaufwandes von 80 Minuten. Das Pumpwerk am Geisterschachte im Jahre 1554 bestand aus 8 Sätzen und wurde mit Menschenhänden betrieben. Bei der Unzulänglichkeit der damals zu Gebote stehenden technischen Hilfsmittel muss uns die Zähigkeit und Ausdauer, mit der die vorangeführten Erfolge erzielt worden sind, wahrlich in Erstaunen setzen. Im Jahre 1773 wurde der Röhrerbühler Bergbau angeblich wegen bedeutender Betriebsschwierigkeiten (obwohl der Bergbau nicht mehr in jener bedeutenden Tiefe umging) und wegen Unrentabilität eingestellt. Heute sind von diesem grossartigen Bergbau, dessen Production im Jahre 1552 allein 22913 Mark Brandsilber und 12900 Ctr. Kupfermetall betrug, kaum wahrnehmbare Spuren mehr vorhanden.

Ergebenst

August Aigner,
k. k. Bergcommissär.

[4700]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 352. Jahrg. VII. 40. 1896.

Fabrikation und Anwendung von Wellblech.

Von Otto Vogel.

Mit vierundfünfzig Abbildungen.

Wann und von wem Wellbleche zuerst hergestellt wurden, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen. So viel ist indessen sicher, dass bereits in den fünfziger Jahren in England verzinkte Wellbleche erzeugt und als Baumaterial verwandt wurden. Es geht dies aus einer Notiz hervor, die im Jahrgang 1858 der *Neuesten Erfindungen* enthalten ist, woselbst es wörtlich heisst: „Das in neuerer Zeit als Dachdeckmaterial, zu Wänden, die im Freien stehen, u. dgl. m. viel angewendete gereifte, gerunzelte, gewellte Eisenblech wird in England mittelst eines schweren Fallwerks gestampft. Diese Maschine enthält einen ungeheuren gusseisernen Klotz von der Länge der Blechtafel (etwa 5 Fuss), an welchem unten der Stempel sich befindet. Letzterer ist 4 bis 10 Zoll breit und enthält auf dieser Breite zwei runde Rippen mit der zwischen ihnen liegenden Ausfurchung. Der ebenfalls gusseiserne Unterstempel ist dementsprechend mit zwei runden Furchen und einer dazwischen befindlichen Rippe versehen. Der Fallklotz wird von zwei Arbeitern durch Kurbeln, Zahnstange und Rädergetriebe auf ungefähr 18 Zoll Höhe gehoben, dann dem freien Fall überlassen, um mittelst des Stempels den Stoss gegen das auf dem Unterstempel liegende Blech auszuüben. Letzteres wird von einem dritten Arbeiter nach jedem Schlag um eine Furche weitergerückt; das vollendete Ausstampfen erfordert aber manchmal mehrmaligen Durchgang“.

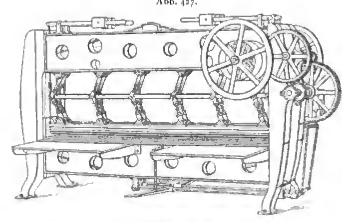
Nach Simony soll in Amerika zuerst der Gedanke aufgetaucht sein, durch Herstellung höher gewellter Bleche mit gerader Flanke grössere Tragfähigkeit der Bleche zu erzielen. Dem steht indessen die Thatsache gegenüber, dass in Deutschland schon im Jahre 1875 von der Firma Wesenfeld jr., jetzt Hein, Lehmann & Co. in Berlin, Trägerwellblech in den Handel gebracht worden ist.

Nachdem einmal die Frage der Wellblecherzeugung im Princip gelöst war, ging man dazu über, die erforderlichen maschinellen Einrichtungen zu vervollkommnen, indem man an Stelle des vorhin genannten Fallwerks Pressen verwandte, und zwar Excenterpressen mit einem beweglichen Stempel und einem festen Gesenk. Zur Vereinfachung wurden später Ober- und Untergesenk zangenartig mit einander verbunden (Abb. 427) und ersteres auf die auf dem festen Untertheil liegende Blechtafel herabgedreht und niedergedrückt. Noch später versuchte man Dampfhämmer zu benutzen, bei welchen die Patrize im Hammerbär befestigt war.

In neuerer Zeit werden die Wellbleche auch

gewalzt und zwar, indem man das glatte Blech langsam durch cannelirte Walzen gleiten lässt. Die Cannelüren liefen dabei anfänglich in der

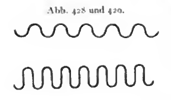
Abb. 427.



Wellblech-Presse.

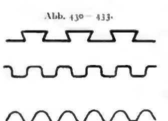
Richtung der Walzenlänge, so dass die Länge der Tafeln durch die Länge der Walzen bedingt war. Es ist klar, dass hierbei nur niedrige Wellen, deren Höhe höchstens gleich der Breite war, erzeugt werden konnten (Abb. 428), während heute alle möglichen Profilformen bis zu den tief gewellten Trägerwellblechen (Abb. 429) gefordert werden.

Abb. 428 und 429.



Unter Trägerwellblech versteht man Wellblech, dessen Wellenhöhe grösser als seine Wellenbreite ist. Dieses Material besitzt infolge seiner eigenthümlichen Gestalt eine bedeutende Tragfähigkeit bei grosser Leichtigkeit und ist eigentlich als ein System von Trägern anzusehen, die durch eiserne Gewölbekappen verbunden sind. Die Wellenbreite schwankt zwischen 20 bis 200 Millimeter, die Wellenhöhe zwischen 10 und 200 Millimeter, die Blechdicke zwischen 0,5 bis 5 Millimeter. Zu den selteneren Wellblechformen gehören die in Abbildung 430 bis 433 dargestellten.

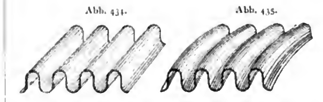
Abb. 430—433.



Als Material für gewellte Bleche dienen der Hauptsache nach nur schwarze und verzinkte Eisen- und Stahlbleche, sowie für gewisse Zwecke Zinkbleche und Kupferbleche. Meist werden die Wellbleche bis zu 1 m Breite und 3,5 m Länge hergestellt, doch geht man jetzt bis zu 5 m Länge. Neben den geraden Wellenblechen (Abb. 434) werden auch der Länge nach gebogene Tafeln, sogenannte bombirte Bleche (Abb. 435), geliefert. Diese tragen etwa die vierfache Belastung des geraden Trägerwellblechs bei sonst gleicher Construction.

Wie schon Eingangs erwähnt, werden Wellbleche sowohl mittels Pressen, als auch mittels Walzwerken hergestellt. Wir wollen zuerst die Wellblechpressen behandeln.

Abb. 434. Abb. 435.



Die im Nachstehenden ihrem Princip nach zu beschreibende Maschine, welche auf Anregung der Firma C. L. Wesenfeld in Barmen von Anton Lehmann in Berlin construirt wurde, dient zur Herstellung des sogenannten Trägerwellblechs. Das Wesentliche der Einrichtung besteht darin, dass hier das Blech stets nur um eine halbe Welle und nie um eine ganze Welle gleichzeitig gebogen wird. Zur Erläuterung des Verfahrens diene Folgendes:

Denken wir uns als untere Form ein Metallstück, zwei Wellen darstellend, in der Abbildung 436 mit *M* bezeichnet, und als oberen Pressstempel ein Metallstück *P*, so wird bei dem ersten Heruntergehen des Stempels *P* in die Form *M* die erste Welle gebildet. Das Natürlichste wäre nun, das Blech mit der so gebildeten Welle nach Hochgang des Stempels aus der Form zu heben, um ein zur Bildung der neuen Welle nöthiges Flächenstück weiter zu rücken und wieder den Pressstempel heruntergehen zu lassen. Dies geht aber wider Erwarten nicht, da der Stempel, wenn er in die Form passt, sofort beim Eintreten in die Form das Blech mit der linken unteren Kante gegen die rechte obere Kante des Lückenzahnes der Form pressen, das Blech stark ziehen und in Anspruch nehmen würde. Ausserdem würde die vorgebildete Welle mit in die neue hineingezogen und bedeutend deformirt werden, wie es Abbildung 437 versinnlicht.

Abb. 436.

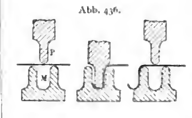
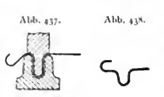


Abb. 437. Abb. 438.



Würde man dagegen mit der Bildung der

neuen Welle soweit vorgehen, dass die vorhergehende Welle nicht mehr in Mitleidenschaft gezogen wird, so könnte dennoch eine Gleichförmigkeit des Materials nicht erzielt werden, weil sich dasselbe deformiren würde, etwa wie Abbildung 438 zeigt. Versuche haben ergeben, dass das Biegen am besten erfolgt, wenn es nach dem in Abbildung 439 angegebenen Schema vorgenommen wird.

Um das lästige und zeitraubende Umdrehen des Bleches zu vermeiden, kann man jede zweite halbe Welle, anstatt das Blech umzukehren, durch einen von unten nach oben wirkenden Stempel bilden, welcher abwechselnd mit dem oberen wirkt, so dass man nur nach jeder vollen Welle nöthig hat, das Blech um eine Welle weiter zu schieben. Die Maschine hat 4 Formen *A B C D*. Die Wirkungsweise geht aus Abbildung 440 hervor.

Eine später von C. L. Wesenfeld construirte Wellblechpresse unterscheidet sich von der vorigen Construction dadurch, dass die Pressformen, welche die einzelnen halben Wellen pressen, nicht senkrecht auf und ab gehen, wodurch das Material des Bleches sehr stark in Anspruch genommen wird, sondern vielmehr beim Herabgehen auch gleichzeitig eine seitliche horizontale Bewegung machen, so dass sie das Blech, ohne es über die Kante der Form herumzuziehen und stark in Anspruch zu nehmen, einfach an die Form anbiegen.

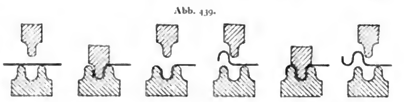
Der Vortheil dieser Einrichtung soll darin bestehen, dass man Bleche von geringerer Qualität zu Wellblech verarbeiten kann, was bei der früheren Einrichtung nicht möglich war, weil die Bleche sich um die runde Form herumziehen mussten und daher leicht Risse bekamen.

Heute, nachdem man im Flusseisen ein viel homogeneres Material erhalten hat als früher, wo man nur Schweisseisen verwandte, sind so umständliche Constructionen überflüssig geworden.

Die Eigenartigkeit der im Folgenden zu beschreibenden Wellblechpresse von Jacob Hilgers liegt in der theilweisen Bewegung der Matrize und in der Form der Stempel und Matrizen, deren halbkreisförmige Köpfe etwas grösseren Durchmesser haben als die zugehörigen Rippen oder Nerve, wodurch erzielt werden soll, dass bei der Herstellung des Trägerwellblechs in dem geraden Steg keine Reibung stattfindet. Sind Matrize und Patrize hinter dem Kopf nicht verjüngt, so federt das gewellte Blech zurück und der gerade Steg muss durch eine weitere Behandlung hergestellt werden. Eine fernere Eigenthümlichkeit liegt in der Behandlung während der Arbeit.

Abbildung 441 zeigt die Anfangsstellung mit eingeschobenem flachen Blech. Hierauf erfolgt die Pressung, wodurch das Blech gebogen und ein Theil der Welle hergestellt wird. Die Welle wird nun vermittelst Klammern an dem Stempel *O* befestigt und der Stempel *U* heruntergelassen.

Abb. 439.



Jetzt wird der bewegliche Matrizentheil *M* vorgeschoben, so dass er sich in der angedeuteten Stellung befindet. Sodann wird die Matrize gehoben, wobei die nächste halbe Welle erzeugt wird. Nach dem Herabgehen der Matrize wird *M* zurückgezogen, das Blech aus der Form herausgehoben, um eine Welle verschoben und an der Matrize *U* befestigt. Beim nunmehr folgenden Heben der Matrize wird die nächste halbe Welle gepresst. Durch Einschieben entsprechend geformter Beilagen ist man im Stande, Wellbleche von geringerer Wellentiefe herzustellen.

Abb. 440.

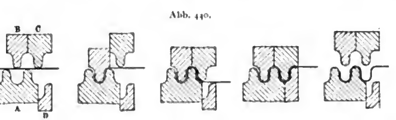
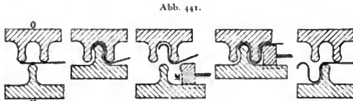


Abb. 441.



Die Presse von A. Kammerich & Comp. in Berlin (Abb. 442) besteht aus der Matrize *A*, welche in gehobeltem Guss das herzustellende Profil zeigt, und den beiden Daumen *B* und *C*, welche mit einem Excenter verbunden sind.

Soll nun das Blech gebogen werden, so bewegen sich die Daumen *B* und *C* nach unten. *B* nähert sich zuerst dem Blech, und auf dem Boden der Matrize angekommen, wird das Blech von dem Viertelkreis des Daumens *B* im Punkt *D*

festgehalten und in die Viertelkreisform gebogen. In diesem Moment ist der Daumen *C* ebenfalls in der Höhe von *D* angekommen und nun wird das Blech nach abwärts gebogen. Es ist somit eine halbe Welle erzeugt worden. Sind beide Daumen *B* und *C* wieder gehoben, so nimmt man das Blech heraus und dreht es so um, dass der durch den Daumen *C* gedrückte Halbkreis nach oben, auf den Punkt *D* der Matrize aufgelegt wird. Ferner kommt der in *D* gebildete Halbkreis nach unten in den halbkreisförmigen Theil unter dem Daumen *B* zu liegen. Wird nun das Excenter wieder in Bewegung gesetzt, so hält einmal der Daumen *B* die Welle fest, und zweitens wird dieselbe im gehobelten Profil egalisirt.

Abb. 442.

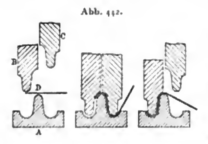
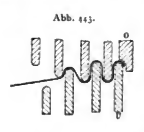


Abb. 443.



Bei den im vorhergehenden beschriebenen Maschinen zur Herstellung von Trägerwellblech muss, nachdem $^1/_2$, $^1/_1$ oder $1^1/_2$ Wellungen hergestellt sind, die Blechplatte ausgehoben und entsprechend weiter gerückt werden. In Folge dessen ist es bei schwachem Blech gar nicht, und bei starkem kaum möglich, die Biegung warm vorzunehmen, ohne die Bleche öfter nach dem Glühofen zurückbringen zu müssen, aus welchem Grunde bei dem Pressen gewöhnlich nur kalt gebogen wird.

Abb. 444.

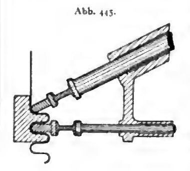


Um diesem Uebelstand auf bequeme Weise auszuweichen und sämmtliche Wellungen einer ganzen Platte in einer Operation herstellen zu können, hat Max Seipp seine Presse (Abb. 443) mit mehreren nach einander in Thätigkeit tretenden, auf- und abwärts sowie auch gleichzeitig seitwärts beweglichen Pressstempeln versehen, von denen sich nur je die vordersten *O* von oben und *U* von unten in einer vertikalen Führung schieben, während die anderen durch mehrere Parallelscharnierhebel so an einander gehängt sind, dass sie nach einander erst im letzten Moment der Biegung einer halben Welle sich dicht neben die vorhergehende Stempelplatte anlegen, wodurch das Blech möglichst geschont und der Steg zwischen den sogenannten Gewölbekappen vertikal wird, ohne das Blech von Anfang an scharf um die Kante zu ziehen. Abbildung 443 zeigt ganz schematisch, wie ein Paar nach dem andern angreift.

Die Wellblechpresse von Paul Schröter in Neuwied (Abb. 444) unterscheidet sich von den früher genannten Einrichtungen dadurch, dass sie, um die Sprödigkeit des Metalls zu überwinden und durch einen einzigen Druck eine ganze Welle in beliebiger Tiefe herstellen zu können, die grosse, beim Hinüberziehen des Blechs über die Wulst entstehende gleitende Reibung, welche das Material bis zum Zerreissen beansprucht, in rollende, bezw. Zapfenreibung verwandelt, indem die drückenden Wulste aus Stahlwalzen *W* bestehen, die in geeigneter Weise in Pfannen gelagert sind. Auf die Einzelheiten dieser interessanten Maschine kann hier nicht eingegangen werden.

Die in der unten stehenden Abbildung 445 schematisch dargestellte hydraulische Presse von C. Pfeiffer in Berlin dient zur Herstellung von Wellblechen von so grosser Blechstärke, dass man dieselben auf den gewöhnlichen Pressen nicht mehr verarbeiten könnte. Die horizontale Anordnung der Maschinen ermöglicht es, das zu wellende Blech vertikal aufzuhängen, wodurch es möglich ist, dem Arbeiter die Mühe des Umwendens der schweren Blechtafel abzunehmen. Das Pressen selbst geschieht mittels vier Presscylindern, von denen an jedem Ende der Maschine sich zwei befinden. Die beiden unteren Cylinder bewirken das Festhalten und Egalisiren der bereits gebogenen Welle, während die beiden oberen Cylinder das eigentliche Biegen des Bleches vornehmen.

Abb. 445.



(Fortsetzung folgt.)

Professor Langleys Flugmaschine.

Der ausgezeichnete amerikanische Meteorologe und Physiker Professor S. P. Langley, der zur Zeit das Secretariat des Smithsonschen Institutes in Washington führt und im vorigen Jahre die amerikanische Expedition zur Feststellung der gegenwärtigen Lage des magnetischen Nordpols organisirte, hat sich seit längeren Jahren mit dem Flugproblem beschäftigt. Er veröffentlichte bereits 1891 seine *Experiments on Aerodynamics* und hat nunmehr eine Flugmaschine gebaut, mit welcher am 6. Mai cr. zwei Probeflüge über einer Bucht des Potomac-Flusses bei Washington veranstaltet wurden. Sie verliefen ohne Unfall und zur grössten Bewunderung der

eingeladenen Sachverständigen, so dass dadurch die oft bezweifelte Möglichkeit dargethan scheint, sich mittelst eines mechanischen Flügelruder-Fahrzeuges in die Lüfte zu erheben. Der Erfinder des Telephons, Professor Graham Bell, welcher den Versuchen beiwohnte, sagt in einer Zuschrift an die in New York und London erscheinende naturwissenschaftliche Wochenschrift *Science*, der 6. Mai 1896 sei ein historischer Tag für die Luftschiffahrtskunde, denn er habe bewiesen, dass eine vorzugsweise aus Stahl und Eisen erbaute und von einer Dampfmaschine getriebene Maschine sich frei gegen den Wind zu erheben und ansehnliche Flüge zu vollführen im Stande sei, wie man dies mit keinem bisherigen Apparate dieser Art erreicht habe. Die Aerodrom genannte, in ihren Umrissen einem riesigen Vogel gleichende Maschine, welche einige mächtige Spiralflüge von ungefähr 100 m Durchmesser zurücklegte und sich dann aus der erreichten Höhe von etwas über 25 m wieder sanft zum Wasser niedersenkte, weil die ohne Condensator gebaute, und daher nur auf einen kurzen Flug berechnete, Versuchsmaschine zum Stillstehen kam, enthält bei einem Gesammtgewicht von etwa 11 kg (ohne Wasser und Feuerungsmaterial) und bei 4 m Flügelweite neben den Eisentheilen so viele leichtere Baustoffe, dass sie ungefähr das Tausendfache der verdrängten Luft wiegt; die äusserst leichte Dampfmaschine stellt nur ungefähr eine Pferdestärke zur Verfügung; da sie aber der Leichtigkeit wegen ohne Condensator erbaut war, die Wasserdämpfe also nicht wieder verdichtet wurden, konnten die Flüge nur kurze Zeit dauern, immerhin bedeutend länger als diejenigen aller bisher erbauten Flugwerkzeuge ähnlicher Art. Aus einem längeren Berichte von Professor Graham Bell über die ersten beiden Versuche entnehmen wir folgende Stellen:

„Bei dem ersten Versuche wurde die grösstentheils in Stahl construirte und von einer Dampfmaschine getriebene Flugmaschine vom Bord eines Fahrzeuges in einer Höhe von etwa 20 Fuss über dem Wasser den Lüften übergeben. Unter der alleinigen Wirkung der Dampfmaschine flog der Apparat gegen den Wind, indem er sich seitlich bewegte und allmählig langsam erhob. Bei einer merkwürdig gleichmässigen und sanften Bewegung beschrieb er unter steter Erhebung Kurven von ungefähr 100 m Durchmesser, bis er zu einer Höhe von ungefähr 25 m gelangt und wieder zu seinem Ausgangspunkte zurückgekehrt war. Nunmehr hörten (so viel ich erkennen konnte, aus Mangel an Dampf) die Bewegungen der Maschine auf und der Apparat senkte sich langsam und ohne Stoss auf die Wasserfläche, die er anderthalb Minuten nach seiner Abfahrt vom Schiffe wieder erreichte. Er hatte dabei so wenig Anprall erlitten oder Schaden genommen, dass er sofort für einen zweiten Versuch zurecht gemacht werden konnte.

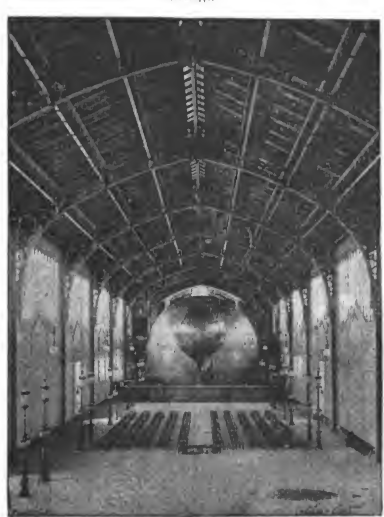
Bei diesem zweiten Versuch, welcher dem ersten unmittelbar folgte, wurde also der nämliche Apparat von Neuem abgelassen und vollendete unter ähnlichen Bedingungen und mit sehr geringen Unterschieden beinahe die nämliche Flugbahn. Er erhob sich, grosse Kurven beschreibend, gleichmässig und ohne Stoss, indem er sich einem nahen, bewaldeten Vorberge der Bai näherte, aber denselben glücklich überstieg, ohne die höchsten Baumwipfel zu streifen, über die er in einer Erhebung von 8 bis 10 m hinwegflog, und senkte sich auf der anderen Seite des Vorberges langsam herab ungefähr 276 m von seinem Abfahrtspunkte . . . . Nach der Ausdehnung der beschriebenen Kurven, die ich mit anderen bei den Versuchen gegenwärtigen Personen abschätzte, nach gewissen Abmessungen, die ich selbst vorgenommen habe, und nach den von mir geprüften Angaben des automatischen Zählers über die Zahl der vollführten Triebradumdrehungen schätze ich die absolute Länge jedes der beiden Flüge auf mehr als eine halbe englische Meile, oder genauer auf etwas über 900 m. Die Dauer des Fluges betrug bei dem zweiten Versuche eine Minute und 31 Secunden und die mittlere Geschwindigkeit zwischen 20 und 25 Meilen in der Stunde (also 10 m in der Secunde) auf einer beständig ansteigenden Bahn.

„Ich war“, schliesst Bell seinen Bericht, „äusserst erstaunt über den leichten und regelmässigen Flug der Maschine in beiden Versuchen und ebenso über die Thatsache, dass der an dem höchsten Punkte seiner Bahn angelangte und dort sich selbst überlassene (weil der bewegenden Kraft des Dampfes beraubte) Apparat beide Male mit gleichmässigem, jeden Stoss und jede mögliche Gefahr ausschliessendem Gange herabkam. Mir scheint, dass Niemand diesem interessanten Schauspiele hat beiwohnen können, ohne sich überzeugt zu haben, dass dadurch die Möglichkeit, mit Hilfe mechanischer Mittel in der Luft zu fliegen, bewiesen sei.“

Bei dem zweiten Fluge nahm Graham Bell Augenblicks-Photographien auf, und es wird von anderen Berichterstattern erwähnt, dass die Bewegung der Flugmaschine auf der Höhe ihrer Bahn dem majestätischen Kreisen eines mächtigen Raubvogels über dem Abgrunde geglichen habe. Die Angaben über die Maschine selbst und über das Ablassen (Lanciren) derselben vom Fahrzeuge sind zu allgemein gehalten, um eine klare Vorstellung zu erwecken. Wie es scheint, wurde dieselbe von einer Art Schiene hinausgeschleudert. Sicher ist damit das Problem der Luftlocomotive noch nicht gelöst, und dem horizontalen Fluge in bestimmter Richtung dürften sich noch manche Schwierigkeiten entgegenstellen. Aber immerhin

ist der Versuch erstaunlich günstig ausgefallen, und es werden sich dadurch viele bereits halb erstorbene Hoffnungen neu beleben. Nicht Wenige werden damit auch bereits den zweiten Theil jener, in ihrer ersten Hälfte längst erfüllten Prophezeihung, die Erasmus Darwin, der mit Watt und Boulton eng befreundete Grossvater des Reformators der Biologie, vor mehr als hundert Jahren der Welt verkündete, seiner Erfüllung nahe dünken:

Abb. 446.



Andrées Luftballon für die Nordpolfahrt. Ansicht des mit Luft gefüllten Ballons in einer Halle von 30 m Breite.

Bald, unbesiegter Dampf, treibt deine Macht
Den schweren Wagen und die eil'ge Yacht,
Mit weitgespreizten Schwingen seh ich ihn
Den Drachenwagen durch die Lüfte zieh'n.
Die Reis'gen, die drin kühn vorüberschweben,
Seh' ich zum Gruss die falt'gen Tücher heben,
Auch Kriegerscharen, rings verbreitend Schrecken,
Den Wolkenschwärmen gleich den Himmel decken...

E. K. [4709]

Andrées Luftballon für die Nordpolfahrt.

Mit fünf Abbildungen.

Am 6. Juni d. J. hat der Oberingenieur Andrée mit seinen Begleitern auf der Nordpolfahrt, dem rühmlichst bekannten Meteorologen Dr. Ekholm und dem cand. phil. Strindberg, sowie dem Verfertiger des Luftballons, H. Lachambre aus Paris, welcher das Füllen und Ausrüsten des Ballons für die Fahrt auf Spitzbergen leitet, auf dem Dampfer *Virgo* Gothenburg verlassen. Am 18. oder 19. Juni gedenkt man auf Spitzbergen zu landen, wo der Aufstieg des Ballons zur Polarfahrt bei günstigem Winde, aus Süd oder Südwest, voraussichtlich am 24. Juli stattfinden wird. Alle Vorkehrungen für diese kühnste aller jemals unternommenen Ballonfahrten sind mit einer solchen Gründlichkeit und Sorgfalt berechnet, erwogen und ausgeführt worden, dass nach menschlichem Ermessen wohl ein glücklicher Erfolg erhofft werden darf. Mit dieser Zuversicht haben die Betheiligten ihre Reise angetreten.

Ueber den Andréeschen Plan und die allgemeine Einrichtung seines Luftballons, besonders dessen Lenkbarkeit mittelst Schleppseilen und Segeln, ist im *Prometheus* VI. Jahrg. S. 605 und 715 bereits berichtet worden. Wir sind jetzt in der Lage, unsren Lesern Näheres über diesen Ballon mittheilen zu können.

Der von Lachambre in Paris angefertigte Ballon hat 20,5 m Durchmesser und 4511 cbm Inhalt. Bei einer Pressung des Füllgases, welche einer Wassersäule von 50 mm Höhe das Gleichgewicht hält, würde er etwa 5000 cbm Wasserstoff aufnehmen und 6000 kg Auftrieb besitzen. Die gewaltige Grösse des Ballons wird durch Abbildung 446 hübsch veranschaulicht. Der mit Luft gefüllte Ballon befand sich zur Zeit der Aufnahme in einer 30 m weiten Halle auf dem Marsfelde in Paris. Davor ist ein anderer Ballon gefesselt, der die erforderliche Grösse hat, um mit zwei Personen aufsteigen zu können. Die Ballonhülle ist aus besonders festem chinesischem Seidenstoff (Ponghée) zum Theil in doppelter, drei- und vierfacher Lage gefertigt. Die oberste Kappe bis zu 6 m Duchmesser (s. Abb. 447), deren Festigkeit am meisten beansprucht werden könnte, ist vierfach; der folgende Theil bis 4 m

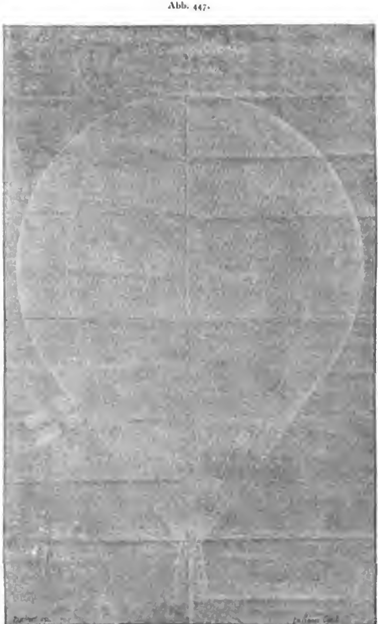
unter dem Aequator ist dreifach, der übrige Theil doppelt und der zum Füllen dienende schlauchförmige Ansatz unten (Appendix) dreifach. Ein Streifen des dreifachen Stoffes von 100 mm Länge und 50 mm Breite zeigte bei der Prüfung eine Zerreissfestigkeit von 223 kg, 73 kg mehr, als Andrée gefordert hatte. Die Hülle ist aus 3360 Stücken Zeug mit 3 Nähten von je 4 mm Abstand zusammengenäht. Alle Nähte sind mit 40 mm breiten Zeugstreifen überklebt. Der hierzu verwandte (von Lachambre erfundene) Klebestoff bindet so fest, dass bei Zerreissproben der Stoff zerriss, ohne die Nähte zu lockern. Die ganze Hülle ist mit einem neuen vorzüglich dichtenden Oelfirniss gestrichen. Durch Versuche ist festgestellt, dass der Gasverlust auf den Quadratmeter in 24 Stunden nicht ganz 1 Liter beträgt. Da der Ballon 1400 qm Oberfläche hat, so würde der tägliche Gasverlust höchstens 1,4 cbm betragen und daher der Ballon bei seinem grossen Inhalt selbst nach mehreren Monaten noch nicht so viel an Tragfähigkeit eingebüsst haben, dass der Verlust praktische Bedeutung hätte. Um sich jedoch volle Gewissheit zu verschaffen, soll auf Spitzbergen eine mehrtägige Prüfung durch directe Wägung der Tragkraft des gefüllten Ballons durch Lachambre stattfinden, der vertragsmässig hierzu verpflichtet ist. Die Reise soll nur dann angetreten werden, wenn diese Prüfung die volle Gewähr für bedungene Gasdichtigkeit des Ballons bietet. Die fertige Ballonhülle wiegt 1321 kg. Lachambre hat dieselbe probeweise mit Luft bis zu einer Pressung von 75 mm Wassersäule gefüllt (Abb. 446), ohne dass dieselbe irgend welchen Schaden erlitt.

Um bei schwieriger Landung die Entleerung des Ballons zu beschleunigen, ist er mit Zerreisseinrichtung versehen. Der den Riss verklebende Zerreisslappen hat Dreiecksform von 90 cm Grundlinie, 4,5 m Höhe und 4 qm Oberfläche. Es bedarf einer Zugkraft von 120 kg an der durch eine gasdicht schliessende Gummikausche in der Ballonhülle zur Gondel herabhängenden Zerreissleine, um im Nothfalle den Lappen abzureissen.

Der Appendix ist an seiner unteren Oeffnung durch ein in Abbildung 448 dargestelltes Ventil geschlossen. Es hat 1 m äusseren Durchmesser, 87 cm Oeffnungsweite und ist mit dreifachem Seidenstoff geschlossen, in welchem zwei Fenster zum Einblick in den Ballon angebracht sind. Für gewöhnlich ist das Ventil geschlossen, es öffnet sich erst dann selbstthätig nach aussen



Abb. 447.



Ansicht des Ballons mit Netz und Gondel, nach einer Handzeichnung Andrées.

(unten), wenn der innere Gasdruck um 10 mm Wassersäule steigt und regulirt daher selbstthätig den Gasdruck, lässt aber bei steigendem äusseren Luftdruck keine Luft in den Ballon einströmen, da es sich nicht nach innen öffnet. In solchem Falle würde nur der Ballon entsprechend eingedrückt und der Appendix schlaff werden.

Zum Manövriren dienen die beiden in Ab-

bildung 449 dargestellten Ventile; das eine ist im Aequator des Ballons, das andere in einem horizontalen Abstand von 150 Grad und 1 m über dem Aequator angebracht. Eine Scheibe aus Aluminiumbronze schliesst die Durchlassöffnung von 20 cm Weite. Die Abbildung zeigt die innere Ansicht, das erste Ventil ist geöffnet. Die herunterhängenden Leinen dienen zum Oeffnen und Schliessen und sind gasdicht durch die Ballonhülle geleitet.

Das Netz ist aus 384 Hanfschnüren von 5,5 mm Dicke hergestellt. Die Maschen sind nicht durch Knotung, sondern durch Zusammennähen der Schnüre gebildet. Die Schnüre haben 400 kg Zerreissfestigkeit. 48 Hanfleinen von 18 bis 20 mm Dicke und 3000 kg Tragfähigkeit verbinden das Netz mit dem Trageringe von 2 m Durchmesser. Jede ist in einen vernickelten Kupferring eingeschlungen, in welchen je acht Schnüre des Netzes einlaufen. Das Netz wiegt 442 kg. Ueber das Netz ist aber auf den Ballon noch eine Kappe aus einfacher gefirnisster Seide von 145 qm Oberfläche gelegt und mit dem Netz verschnürt. Sie soll das Herabgleiten des auf den Ballon fallenden Schnees begünstigen, der sonst in den Maschen des Netzes leicht hängen bleiben würde. Die Kappe wiegt 40 kg.

Abb. 448.



Automatisches Sicherheitsventil des Andrée'schen Ballons.

Vom Tragering führen sechs 20 mm dicke, 2,75 m lange Leinen aus italienischem Hanf zur Gondel, deren Aufhängung und äussere Einrichtung aus Abbildung 450 ersichtlich ist. Die Gondel, aus Korbgeflecht, mit wasserdichtem Segeltuch ausgekleidet, ist ein Cylinder von 2 m Durchmesser und 1,3 m Höhe, dessen innerer Raum durch zwei Fenster erhellt wird. Durch eine Scheidewand ist sie in zwei Räume getheilt, deren einer als Schlafraum für einen der drei Luftschiffer dienen soll. Zwei der Herren sollen sich stets auf dem Deck der Gondel aufhalten, durch welches eine verschliessbare Luke nach innen führt. Zur Verhütung einer Explosionsgefahr wird kein Feuer mitgenommen oder in der Gondel angezündet. Zum Erwärmen der Speisen wird ein Spirituskocher durch eine Oeffnung im Boden der Gondel mittelst Leine herabgelassen und unten entzündet, auch dort vor dem Heraufziehen ausgelöscht. In und auf der Gondel finden die nautischen, magnetischen, astronomischen und meteorologischen Instrumente, Chronometer, geographische und magnetische Karten für die Cours- und Ortsbestimmung u. s. w. Platz. Die Gondel, welche ohne Personen 180 kg wiegt, ist in Schweden angefertigt worden.

Wie bereits erwähnt, legt Andrée besonderen Werth auf die Lenkung des Ballons mittelst der Schleppseile und eines grossen Segels. Der Ballon ist zu diesem Zweck mit drei Schleppseilen aus Cocosnussfaser, mit Vaseline getränkt, von 350, 400 und 450 m Länge ausgerüstet, die zusammen 1000 kg wiegen. Das Schleppseil wird an dem sechseckigen Ring oberhalb der Gondel (Abb. 450) befestigt. Das unterhalb des Ballons senkrecht aufgehängte trapezförmige Segel hat 88 qm Oberfläche.

Um den Riesenballon ungestört füllen zu können, wird am Aufstiegorte ein, nach den Plänen des Ingenieurs Boberg von Swedberg in Billesholm gebauter, zerlegbarer Schuppen von achteckigem Grundriss errichtet, der aus 4 je 5 m hohen Stockwerken besteht. Darauf wird noch eine 4,5 m hohe Wand von Leinentuch aufgesetzt und darüber ein Dach, gleichfalls aus Leinewand, ausgespannt. Auch die nach Norden liegende Wand des Schuppens besteht aus Leinentuch, um dieselbe kurz vor dem Aufstieg des Ballons, was bei Südwind geschehen soll, schnell entfernen zu können. Die Seitenwände des Schuppens sind da, wo der Ballon sie berühren könnte, zu dessen Schutz mit Filz bekleidet.

Das zum Füllen des Ballons erforderliche Wasserstoffgas wird an Ort und Stelle aus Eisen-

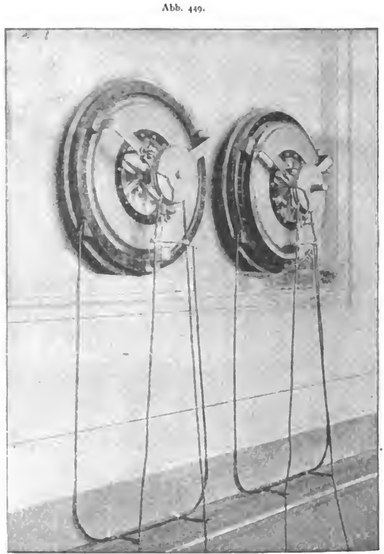
spähnen mittelst verdünnter Schwefelsäure in einem der bekannten Apparate bereitet, wie ihn die französische Luftschifferschule in Chalais-Meudon benutzt. Der Apparat ist jedoch in Stockholm angefertigt worden. Auf der *Virgo* sind 37 000 kg Materialien für die Gasbereitung verladen. Das fertige Gas wird mittelst langer, 20 cm weiter Schläuche aus gefirnisster Seide dem Ballon zugeführt. Um alle diese Materialien von der Landungsstelle bequem landeinwärts zum Gebrauchsorte zu schaffen, sind 2 km Schmalspurbahn mitgenommen. Andrée beabsichtigt in etwa 180 m Höhe über der Erde oder dem Wasser mit seinem Ballon zu fahren, ist jedoch im Stande, auch über Erhebungen von 2000 m Höhe hinwegzugehen. Er hat sich zu diesem Zwecke mit 200 Säcken Ballast von je 35 kg versorgt.

Nils Strindberg wird die photographischen Aufnahmen während der Fahrt ausführen und ist zu diesem Zweck mit einem entsprechenden Apparat, sowie 2000 Trockenplatten versehen. Den geographischen Ort der Aufnahmen wird man mit der Boussole und dem Chronometer zu bestimmen suchen.

Zunächst wird die *Virgo* noch Hammerfest anlaufen, um Brieftauben an Bord zu nehmen, welche Andrée auf seiner Reise von Zeit zu Zeit mit Nachrichten aufsteigen lassen wird. Wenn die Tauben glücklich nach Hammerfest zurückkehren, so sollen die Nachrichten telegraphisch nach Stockholm gesandt werden, wo sie die Zeitung *Aftonbladet* sofort veröffentlichen wird.

Es sei noch bemerkt, dass Andrée ein Landen während der Luftreise nicht beabsichtigt, weil dann die Gefahr nahe gerückt ist, die Reise nachher nicht mehr fortsetzen zu können. Es soll gewissermassen nur eine Recognoscirungsfahrt sein, welche künftige Expeditionen für eingehendere Untersuchungen durch die gewonnenen Erfahrungen vorbereitet. Uebrigens ist der Ballon auch mit Schlitten und Faltboot für eine Land- und Wasserfahrt im Nothfalle ausgerüstet. Die wahrscheinliche Dauer der Fahrt hat Dr. Ekholm aus der mittleren Windgeschwindigkeit auf ein bis zwei Wochen berechnet. Die Entfernung vom Aufstiegsort bis zum Nordpol beträgt etwa 1100 km. Aber die Fluggeschwindigkeit des Ballons erleidet, je nach Anwendung des Schleppseiles, eine entsprechende Verlangsamung. Wo der Ballon landen wird, lässt sich nicht voraussehen, doch vermuthet Dr. Ekholm, dass nach Ueberschreitung des Nordpols anderer Wind einsetzt, der den Ballon etwa nach den neusibirischen Inseln hinübertreiben wird. Er hat deshalb die tungusische Sprache soweit gelernt, um sich mit den Bewohnern Nordsibiriens nothdürftig verständigen zu können.

Abb. 449.



Manövrir-Ventile des Andreeschen Ballons.

Möge reicher Erfolg das kühne Unternehmen krönen!

J. C. [4702]

Die patagonischen Riesenvögel.

Von Carus Sterne.
Mit fünf Abbildungen.

Auf den Fossilien-Reichthum der Pampas und Kiesstrecken Patagoniens wurde zuerst durch Darwins Auffindung der Skelette und Panzer

ausgestorbener Riesenfaulthiere und Gürtelthiere die Aufmerksamkeit der Paläontologen gerichtet. Erst spät und in neuerer Zeit begann eine mehr systematische Erforschung der südlichen, wüstenartigen Striche Patagoniens, in denen ein sesshaftes Graben und Sammeln mit grossen Kosten und Schwierigkeiten verknüpft ist, weil das Trinkwasser oft viele Meilen weit auf Eselsrücken herangeschafft werden muss. Dies ist erst durch förmliche, von der Regierung, reichen Privatleuten und Instituten ausgerüstete Expeditionen möglich geworden, und es ist dabei eine Anzahl höchst merkwürdiger, nur hier und nirgends sonst gefundener Thierformen zu Tage gekommen. In dem sandigen, aus dem Meeresgrunde gehobenen Boden, dessen tiefe Wasserrisse zeigen, dass das Land nicht immer so wasserarm war, wie heute, ist eine vielformige, fremdartige Fauna ausgegraben worden, die uns manche Räthsel der Formenwelt zu lösen und Lücken in derselben zu füllen verspricht, aber auch neue Räthsel aufgiebt. Oft liegen die Knochen in ziemlich oberflächlichen Schichten oder ragen, ähnlich wie in den Cañons der „Badlands" Nordamerikas, frei aus den Schluchtwänden hervor, so dass, nachdem einmal die ersten Schritte gethan worden waren, binnen einer verhältnissmässig kurzen Zeit ein grosser Reichthum dieser Reste zusammengebracht und der wissenschaftlichen Untersuchung zugänglich gemacht werden konnte.

Abb. 450.



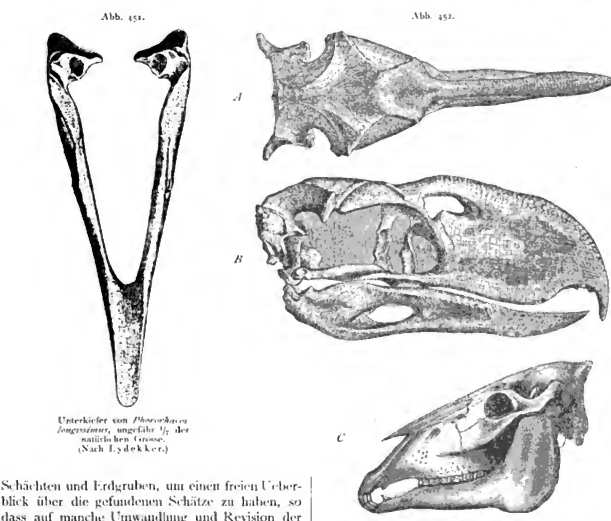
Die Gondel des Andréeschen Ballons; dahinter der gefüllte Ballon.

Mit besonderem Erfolge ist hierbei zunächst ein deutsches Landeskind, der vor Jahr und Tag verstorbene Burmeister, Professor an der neugegründeten Universität Cordoba, thätig gewesen, ferner Francesco P. Moreno, der Director des Museums von La Plata, vor Allem aber haben Professor Florentino Ameghino in Buenos Ayres und sein Bruder Carlos Ameghino mit grossem Eifer und Erfolge gegraben, und ihre von Zeit zu Zeit nach Europa gelangten Berichte haben nicht verfehlt, jedesmal das grösste Aufsehen in zoologischen und paläontologischen Kreisen zu erregen. In neuerer Zeit ging der durch seine Ausgrabungen und paläontologischen Forschungen in Indien bekannte englische Paläon-

tologe Dr. R. Lydekker nach diesem gelobten Lande der vorweltlichen Funde, und seinen *Contributions to a Knowledge of the fossil Vertebrates of Argentinia*, von denen zunächst zwei Foliobände mit 100 Tafeln (La Plata 1893/94) erschienen sind, verdankt man die erste zusammenhängende Bearbeitung einzelner Fundgruppen. Die Entdecker selbst haben ja natürlich über jeden einzelnen Fund ausführliche Nachricht gegeben, aber sie stecken sozusagen noch zu tief in ihren Schächten und Erdgruben, um einen freien Ueberblick über die gefundenen Schätze zu haben, so dass auf manche Umwandlung und Revision der vorläufigen Meinungen über dieselben zu rechnen sein dürfte.

Von allen diesen Funden sollen uns heute nur die Reste einiger höchst merkwürdiger Vogelarten beschäftigen, von denen wir eine kurze vorläufige Notiz bereits in Nr. 206 des *Prometheus* gegeben hatten. Es handelt sich hierbei um Vögel, die sowohl durch ihr Alter, wie durch ihre, alle bisher bekannten Vögel übersteigende Grösse und ihren durchaus abweichenden Körperbau das Interesse aller Forscher und Naturfreunde in hohem Grade erregt haben. Die nunmehr vorliegenden genaueren Nachrichten entstammen vor Allem einer neueren Veröffentlichung Ameghinos über dieselben, andererseits aber auch kritischen Mittheilungen, welche R. Lydekker

Abb. 451. Abb. 452.



Unterkiefer von *Phororhacos longissimus*, ungefähr $^1/_7$ der natürlichen Grösse. (Nach Lydekker.)

A Schädel von *Phororhacos longissimus* von oben gesehen. *B* Derselbe im Profil. *C* Ein Pferdeschädel in demselben Maassstabe ($^1/_4$ der natürlichen Grösse) zum Vergleiche. (Theilweise nach Lydekker.)

und Dr. E. Trouessart, zum Theil auf Grund eigener Untersuchung der Reste gestützt, über dieselben veröffentlicht haben.

Schon vor einer Reihe von Jahren begannen diese Vogelfunde mit der Ausgrabung von Bruchstücken einer mächtigen, ca. 65 cm lang vorkommenden zahnlosen Kinnlade (Abb. 451) von so ungewöhnlich massiger Bildung, dass kein Mensch versucht war, dabei an einen Vogel zu denken, und Ameghino sie einem Säugethier aus der Gruppe der Zahnarmen (Edentaten) zuschrieb, in deren Verwandtschaft ein solcher zahnloser Unterkiefer am ehesten hinzugehören schien. Noch 1893, als Lydekker einen dieser Unterkiefer nach London brachte, schüttelten die Zoologen den Kopf dazu, dass man denselben nunmehr einem Vogel, statt einem Riesenfaulthier zuertheilen wolle, aber an der Berechtigung der Berichtigung kann nun kein Zweifel mehr sein, seitdem Ameghino in den letzten Jahren auch den zu diesem Unterkiefer gehörigen Oberkiefer oder vielmehr nahezu vollständige Schädel und

andere Gerüsttheile aufgefunden und abgebildet hat. Es blieb auch nicht bei dieser einen, *Phororhacos longissimus**) getauften Art, sondern es wurden nach und nach die Reste von mehr als 15 Arten dieser fremdartigen Vogelgruppe unterschieden, worauf weiterhin näher zurückzukommen sein wird.

Abb. 453.



Brontornis Burmeisteri einen Dinosaurier *(Hadrosaurus)* angreifend. Auf der Höhe *Phororhacos longissimus.* Restaurationsversuch. (Nach *La Nature.*)

Fassen wir zunächst den Schädel dieser erstgefundenen Art (Abb. 452) näher ins Auge, so fällt uns nächst der Grösse, welche die eines, zum Vergleiche darunter gezeichneten Pferdeschädels bei Weitem übertrifft, sogleich die starke Umbiegung der knöchernen Unterlage der Schnabelspitze ins Auge, welche an die eines Geierschnabels erinnert. Wir erblicken einen Raubvogel, der einen Schädel besass, wie ihn grösser nur einige wenige jetzt lebende Landthiere besitzen. Der Oberkiefer ist hoch, aber seitlich stark zusammengedrückt. Die Augenhöhlen hängen ohne Zwischenwand zusammen und sind auch von den vor ihnen liegenden Schädelöffnungen nicht völlig durch knöcherne Zwischenwände abgetheilt. Zwischen den hochgelegenen Nasenlöchern fehlt ebenfalls die bei den meisten Vögeln vorhandene knöcherne Scheidewand. Der Schnabel birgt in seiner Krümmung zwei kleine Zähne und gleicht in mancher Beziehung, wie namentlich in der Form des Oberkiefers, demjenigen gewisser See-Raubvögel, wie der Kormorane, Albatrose, und wenn man den Oberschnabel für sich betrachtet, besonders dem der Larven- oder Papageien-Taucher.

Bald liessen sich unter den gefundenen Resten mehrere *Phororhacos*-Arten unterscheiden, und neben denjenigen der abgebildeten Art kommen namentlich die von *Ph. inflatus* in ziemlicher Vollständigkeit vor. Ausserdem aber fanden sich die Knochen anderer, nicht mehr in dieselbe Gattung zu stellender Arten, namentlich eine mit viel stärkeren Beinknochen vor, die dem alten Burmeister zu Ehren als Burmeisters Riesenvögel *(Brontornis Burmeisteri,* Abb. 453) beschrieben wurde. Im Hinblick auf die ausgestorbenen Moas Neuseelands und den *Aepyornis ingens* von Madagaskar, von welchem der *Prometheus* in Nr. 255 eine Abbildung brachte, konnte im ersten Augenblicke der Gedanke auftauchen, dass man es hier wieder mit Angehörigen der Straussenfamilie zu thun habe, zu welcher alle bisher gefundenen aussereuropäischen fossilen

*) Da der Name *Phororhacos* ursprünglich auf einen Edentaten gemünzt war, hat ihn Lydekker in *Phororhachys* umgewandelt, doch sprechen andere Gründe dafür, die ursprüngliche Benennung beizubehalten.

Riesenvögel gerechnet werden mussten. Es hätte ja recht wohl auch unter den Straussen fleischfressende Arten gegeben haben können, wie denn auch wirklich Professor O. C. Marsh den von ihm entdeckten *Hesperornis regalis* der Secundärzeit, welcher mit einem reichbezahnten Schnabel versehen war, als einen „fischenden Strauss" bezeichnet hat. Dann würden die *Phororhacos*- und *Brontornis*-Arten eher als der *Aepyornis*, welchen Bianconi für einen geier- oder adlerartigen Vogel hielt, dem Bilde des Vogel Ruk, jenes Riesen-Raubvogels der orientalischen Sage, entsprochen haben, der erwachsene Menschen und sogar Elephanten in sein Nest tragen sollte.

Allein wenn auch die grössere *Phororhacos*-Art, von der wir im Hintergrunde des *Brontornis*-Bildes einen Restaurationsversuch sehen, ansehnliche Flügel besass, ist doch nicht daran zu denken, dass dieselben den an Grösse dem *Aepyornis* nicht viel nachstehenden, massig gebauten Körper in die Lüfte erhoben haben sollten. Bei dem verwandten *Brontornis* waren die Flügel bereits ähnlich stark wie bei den Straussvögeln zurückgebildet. Eine genauere Vergleichung des Knochenbaus, wie sie die Reste des *Phororhacos inflatus* erlauben, unter denen vollständige Schädel-, Wirbel-, Becken-, Flügel-, Bein- und Fussknochen vorhanden sind, musste indessen jede Annahme einer näheren Verwandtschaft mit Straussvögeln von Grund aus ausschliessen. Schon die Einlenkung der Kiefer zeigt weit trennende Verschiedenheiten, und die Bildung des Rabenbeins — das Brustbein fehlt leider — deutet ebenfalls darauf hin, dass alle diese altpatagonischen Vögel, von denen hier die Rede ist, nicht den Straussvögeln (*Ratitae*), sondern der anderen Abtheilung des Vogelreichs, den Flugvögeln, näher standen, die nach dem Kiel auf dem Brustbein, der den Flügelmuskeln zum Ansatz dient, Kielvögel (*Carinatae*) genannt werden. Da die patagonischen Riesenvögel aber auch von den Angehörigen dieser zweiten Hauptgruppe durchgreifende Verschiedenheiten zeigen, hat man für sie eine dritte Hauptabtheilung errichtet, welche man die der Kraftvögel (*Stereornithes*) genannt hat. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Der Sommer ist da und die Welt steht wieder im Hochzeitskleide. Feld und Flur, Wald und Wiese prangen in üppigem Grün und lachende Blumengesichter gucken allerwärts aus dem Laube, summende Insekten durchschwirren die Luft und die lieben Vögel halten ihren Sängerkrieg in den Wipfeln der Bäume. Dann wird es auch laut in uns und jubelnd gedenken wir des alten Liedes: Noch sind die Tage der Rosen!

Wohl ist Mancher unter uns, dem die Rosen noch nicht geblüht haben und Mancher, dem sie vielleicht niemals blühen werden; und wiederum manch Einer, bei dem sie längst verblüht sind und nur noch die vertrockneten Hagebutten am dürren Holze hängen. Und doch — wenn Einer den Ruf anstimmt und hell hinaussingt in die sommerliche Welt, dann fallen die Anderen alle ein: Noch sind die Tage der Rosen!

In dieser prunkenden Sommerszeit gefällt sich die Natur in üppiger Verschwendung. Wohl sind die Milliarden schimmernder Blüthen alle dazu angethan, Frucht zu tragen, wenn der Herbst ins Land zieht, aber wie wenige von ihnen werden dieses Ziel erreichen! Wenn wir fröstelnd im Oktober durch unsren Garten wandeln, dann werden wir die Aepfel zählen, die aus den Blüthen dieses Sommers entstanden sind, aber wer hätte je daran gedacht, die Zahl der Blüthen selber festzustellen? Nutzloses Beginnen — der Sommer ist nicht zu uns gekommen, um seinen Reichthum schätzen und wägen zu lassen, er überschüttet uns mit seinen Gaben und seliges Geniessen, das ist Alles, was er von uns verlangt in diesen goldenen Tagen der Rosen.

Schön ist der Lenz mit seiner klaren Luft, seinem hellblauen Himmel mit den weissen Schäfchenwolken und den sprossenden Knospen im durchsichtigen Gezweig der Bäume, aber seine Schönheit ist die eines Kindes, und wenn wir uns ihrer erfreuen, so denken wir doch dabei an das Schönere, das die Zukunft noch hinzufügen wird. Und wie mancher Keim, den die warme Frühlingsluft emporlockt, geht elend zu Grunde im tückischen Nachtfrost. Es fiel ein Reif auf die armen Blaublümelein — das ist auch ein altes Lied, aber ein trauriges.

Auch der Herbst ist schön und reich im Schmucke seines bunten Laubes. Wenn die Böller knallen in den Weinbergen und die Obstkammern nicht reichen für die Fülle köstlicher Frucht, dann freuen wir uns und bekennen: Auch der Herbst ist schön und reich! Aber sein Reichthum ist der eines alten Mannes, der seine Truhen gefüllt hat, auf dass er keinen Mangel leide in den Tagen des Alters. Und hinter dem Herbst steht der Winter mit seiner Kälte und seiner Noth, der Bringer von Tod und Verderben für all die munteren Geschöpfe, die uns jetzt durch Sang und Gaukelspiele ergötzen. Singt und tanzt, ihr kleinen Wesen, freut Euch der blühenden Welt und denkt nicht an die kommenden Wintertage! Sterben müssen wir alle, früher oder später, und — noch sind die Tage der Rosen!

„Das ist Alles ganz schön und gut," werden mir die Leser des *Prometheus* sagen, „und es ist ganz nett von Dir, dass Du sauber in Worte gefasst hast, was uns allen durch die Herzen zieht, aber was sollen solche Betrachtungen in einer Wochenschrift über die Fortschritte in Gewerbe, Industrie und Wissenschaft?"

O meine lieben Leser, darf sich denn ein Mann der Wissenschaft nicht auch freuen, dass der Sonnenschein so warm und der Himmel so blau und der Wald so grün ist und widerhallt vom Sange der Vögel? Und habt Ihr nicht bedacht, dass in dieser schönen und wunderbaren Welt jedwedes Ding ein Spiegel ist für jedes andere? Ist nicht in der kleinen Bohne schon die ganze Bohnenpflanze vorgebildet und wiederholt sich nicht im Wachsen, Blühen und Vergehen jeder Pflanze die Entwickelungsgeschichte der ganzen belebten Natur? Ist nicht jeder Tag mit seinem dämmernden Morgen, seiner leuchtenden Mittagszeit und dem langsamen Erlöschen des Abends ein Bild des ganzen Jahres und mahnt Euch nicht der Kreislauf eines Jahres an das äonenlange Werden, Wachsen und Vergehen ganzer Welten?

So denke ich auch daran in dieser schönen Sommerszeit, dass wir Menschen mehr haben uns zu freuen, als bloss die leuchtenden, duftenden Blumen, die singenden Vögel und den flüsternden Wald. Auch unsre geistige Existenz ist den Gesetzen des Werdens, Wachsens und Vergehens unterworfen. So sicher unsre Cultur nicht als ein Fertiges uns verliehen worden ist, sondern aus kaum merklichen Anfängen zu immer reicherer Entfaltung sich hat empor arbeiten müssen, so sicher wird sie einst auch in Verfall gerathen und zu Grunde gehen. Aber noch sind wir weit von jenen grauen Herbsttagen des Menschengeschlechtes entfernt. In unabsehbarer Fülle spriesst Blatt um Blatt am Baume der Erkenntniss und als wundersame, leuchtende Blüthen entfalten sich an den Spitzen seiner Zweige die grossen, folgenschweren Entdeckungen; hier und da schimmern prangende Früchte im Laub als Vorboten der ungeheuren Ernte, die unsrer Enkel und Ururenkel wartet. Wir aber stehen noch mitten drin in der Zeit der üppigsten Entfaltung. Wie aus einem Füllhorn ergiesst sich auf uns die Fluth des Gewordenen, überspült von der Welle des Werdenden. Wir haben keine Zeit, unsren Reichthum zu schätzen und zu wägen, wir können nur selig geniessen, denn noch sind die Tage der Rosen!

Wohl mag es schön gewesen sein in den Frühlingstagen unsrer heutigen Cultur, als der Genius der modernen Forschung geboren wurde aus der Asche einer greisenhaft gewordenen Weltanschauung. Fast mit Neid gedenken wir eines Galilei, eines Newton, denen es gegeben war, zu erforschen, was heute schon Gedächtnisskram und Schulweisheit geworden ist. Das war der Frühling des heutigen Sommers, jener Frühling, dessen Anbruch Ulrich von Hutten begeistert verkündigte: „Die Geister wachen auf, es ist eine Lust zu leben!"

Und doch — es ist manch ein Reif gefallen auf die Blaublümelein jener Frühlingszeit. In Kampf und Sturm und Drang hat die junge Saat emporspriessen müssen. Der Herold jenes Völkerfrühlings ist im fernen Schweizerlande gestorben, ein vergrämter und verfehmter Mann, und sein Grab ist vergessen. Galilei ist ein Märtyrer seiner Ueberzeugung geworden, und selbst die Titanengestalt eines Newton sehen wir umwogt von dem Gezücht der Zwerge. Die Nachtfröste haben nicht gefehlt in jener Frühlingszeit, und wer wüsste zu sagen, wie mancher sprossende Halm erfroren und zertreten ist.

Heute steht die Sonne einer naturwissenschaftlichen Weltanschauung hoch am Firmamente, die Zeit der Nachtfröste ist vorüber. Frei ist die Wissenschaft und frei sind ihre Vertreter. Es wächst und spriesst an allen Enden. Und wenn auch Engerlinge und Maulwürfe und manch anderes lichtscheues Gethier im Schoosse der Erde wühlt, wenn auch die Krähen auf den Bäumen horsten und uns glauben machen wollen, ihr Gekrächze sei eitel Sang und Wohllaut — was thuts? Der Missklang verhallt in der grossen Harmonie des singenden, klingenden, duftenden Sommertages und ein grosser Jubel geht durch unsre Seelen: Noch sind die Tage der Rosen!

WITT. [4703]

* * *

Unvollkommene Albinos unter den Thieren, namentlich Katzen mit weisser Haut und blauen Augen, sind, wie Darwin in vielen Fällen festgestellt hat, gewöhnlich taub, ein merkwürdiges Beispiel von der Wechselbeziehung von organischen Variationen, deren innerer Zusammenhang noch der Klarlegung wartet. Dr. Rawitz berichtete nun in der Berliner Physiologischen Gesellschaft vom 6. März cr., dass er unlängst einen weissen Hund mit blauen Augen bekommen habe, der ebenfalls taub war. Die Untersuchung des getödteten Thieres ergab, dass die Höreentra der Gehirnrinde verkümmert waren, auf der einen Seite um die Hälfte, auf der anderen auf ein Drittel der natürlichen Grösse. Im inneren Ohr war die Schnecke verkümmert und die sonst frei beweglichen Gehörknöchelchen waren mit einander verwachsen.

E. K. [4655]

* * *

Die Uranstrahlen und das Licht, welches sie auf die Natur der Röntgenstrahlen werfen. In einem Aufsatz der Londoner *Nature* vom 23. April cr. stellt Professor J. J. Thomson wichtige Betrachtungen über die Natur der Röntgenstrahlen an. Diese schienen sich bekanntlich auch dadurch von Strahlen gewöhnlichen Lichtes zu unterscheiden, dass sie nicht brechbar, nicht reflectirbar oder polarisirbar waren, so dass man schon daran dachte, dass es sich bei ihnen um Längsschwingungen statt der Querschwingungen des gewöhnlichen Lichtes handele. Auf der anderen Seite kam bei den Röntgenstrahlen die merkwürdige Eigenthümlichkeit hinzu, dass man mit ihrer Hülfe elektrische Körper, mögen sie nun mit positiver oder negativer Elektricität geladen sein, schnell entladen kann. Nunmehr hat Professor Henri Becquerel in Paris Strahlen entdeckt, die von gewissen Uranverbindungen ausgesandt werden und in ihren Eigenschaften in der Mitte zwischen gewöhnlichem Licht und Röntgenstrahlen zu stehen scheinen, durch welche also die Gegensätze ausgeglichen und die letzteren den ersteren wieder verbunden werden. Becquerel hat gezeigt, dass namentlich Urankaliumsulfat Strahlen aussendet, die den Röntgenstrahlen darin analog sind, dass sie verschiedene undurchsichtige Substanzen, wie Aluminium, Kupfer, Holz u. s. w., leicht durchdringen und anscheinend auch elektrische Körper in ähnlicher Weise entladen. Auf der anderen Seite weichen sie von den Röntgenstrahlen in so fern ab und nähern sich den gewöhnlichen Lichtstrahlen, dass sie brechbar und polarisirbar sind, auch viel leichter reflectirbar sind, als Röntgenstrahlen, bei denen man in neuerer Zeit eine schwache Zurückwerfbarkeit nachweisen konnte. Unter diesen mittleren Eigenschaften der Uranstrahlen ist nun insbesondere die Polarisirbarkeit von Wichtigkeit, weil sie uns beweist, dass es sich bei ihnen um Querschwingungen wie bei gewöhnlichen Lichtstrahlen handelt, was den Schluss erlaubt, dass auch die Röntgenstrahlen sich als Querschwingungen herausstellen werden. Die Ausdauer der Strahlungsfähigkeit des Urankaliumsulfats ist höchst merkwürdig, denn Professor Becquerel fand, dass Krystalle des Doppelsalzes, welche 160 Stunden lang im Dunkeln gehalten worden waren, fortfuhren, kräftige Strahlen auszusenden. Diese Uranstrahlen werden in fast gleich starkem Grade durch Aluminium und Kupfer absorbirt, so dass bei ihnen nicht die gleiche Abhängigkeit der Absorbirbarkeit von dem Atomengewicht zu bestehen scheint, wie bei den Röntgenstrahlen, die von dichteren Stoffen stärker absorbirt werden. [4687]

* * *

Prähistorisches Boot. Im salzigen See bei Eisleben wurde, wie *Globus* berichtet, jüngst ein Einbaum, einer jener canoeartigen, aus einem Baumstamm gehöhlten Kähne, gefunden und von Professor Grössler beschrieben. Das prähistorische Fahrzeug ist aus einer Rothbuche hergestellt und sehr sorgfältig gearbeitet; seine Länge

beträgt 6,20 m, die grösste Breite am hinteren Ende 0,63 m; am Hintertheile ist ein Sitzplatz eingerichtet. Grössler schliesst aus gewissen Anzeichen, dass zur Bearbeitung des Stammes nicht nur Beile, sondern auch Feuer benutzt wurde. Das Alter schätzt der Genannte nach der Form und nach der Art der Bearbeitung des Einbaums, sowie nach der $2\frac{1}{2}$ m betragenden Dicke der den Fund bedeckenden Thonschicht auf 2000 Jahre oder mehr. Der Fund eines Einbaums ist immerhin zu den Seltenheiten zu rechnen. In den letzten Jahren sind folgende bekannt geworden: ein Einbaum von 10 m Länge im Bieler See (Schweiz); ein 5 m langer bei Neustadt (Holstein), der sehr grosse Aehnlichkeit mit dem jetzt im Mansfeldischen gefundenen besitzt; endlich ein aus einer Rieseneiche gehöhlter Kahn bei Oswitz im Landkreise Breslau. T. [4677]

* * *

Eine merkwürdige Beobachtung an Libellen hat der bekannte Geologe Charles Barrois in Lille der Französischen Entomologischen Gesellschaft mitgetheilt. Im September vorigen Jahres machte der Genannte an einem schönen Nachmittage im Departement Morbihan (Bretagne) einen Spaziergang auf einer genau von Ost nach West verlaufenden Strasse. Die grossen Mengen von Libellen, welche in dieser Jahreszeit die Gegend, besonders über den Teichen und Wasserlachen, bevölkern, schienen zu dieser Zeit an die den Weg begleitende Telegraphenleitung gebannt. Zahllose Individuen, alle zu derselben Art gehörig, lagen gleichmässig auf dem Drahte, den Körper in der Axe des Drahtes, den Kopf nach Westen gegen die untergehende Sonne gewandt und den Hinterleib in einem Winkel von ungefähr 25 Grad gegen den Draht aufwärts gestreckt. Von allen Seiten kamen neue hinzu, stürzten sich auf die fixirten Libellen und umflogen sie in einer Entfernung von ungefähr 2 cm, um dann bald sich in derselben Bewegungslosigkeit wie die anderen auf den Draht niederzusetzen. Die Entfernung der einzelnen Thiere von einander war ziemlich gleichmässig, im Mittel 20, nie unter 10 und nicht über 30 cm. Niemals liessen sie sich in vollem Fluge auf den Draht nieder, sondern brachen gewissermaassen auf demselben zusammen, nachdem sie eines der bereits dort verharrenden Thiere umflogen hatten, wo sie einen noch freien Raum zur Niederlassung fanden. Barrois fand die Telegraphenleitung auf eine Länge von 12 km ganz regelmässig mit Libellen besetzt, von denen also ungefähr 60000 Individuen auf diese Weise aufgefädelt waren. Die einmal niedergefallenen Thiere rührten sich nicht; nur ausnahmsweise verliess eines einmal den Draht, fiel aber stets einige Meter weiter wieder sofort auf denselben nieder, ohne sich in die Luft erheben zu können. Die Erklärung dieses merkwürdigen Verhaltens scheint in befriedigender Weise gegeben werden zu können. Es ist Vielen bekannt, dass man einen sich noch so sehr sträubenden Hahn in einen gewissen hypnotischen Zustand versetzen kann, wenn man vor seinem Schnabel und in der Richtung desselben langsam einen Kreidestrich auf den Boden zeichnet. Die Rolle des Kreidestrichs übernimmt in dem beschriebenen Falle den Libellen gegenüber der Telegraphendraht, welcher, von Ost nach West gespannt, das Licht der untergehenden Sonne reflectirte. Dieser die darüberfliegenden Insekten plötzlich treffende Glanz muss dieselben augenscheinlich in einen hypnotischen Zustand versetzt und an den Draht gebannt haben. Auf diese Weise ist auch der verhältnissmässig regelmässige Abstand, welchen die fixirten Thiere einhielten, zu erklären, da sich neue Ankömmlinge nur an solchen Stellen niederliessen, wo noch eine genügende Länge des Drahtes frei war, um das Sonnenlicht hinlänglich widerzuspiegeln. Wo die Chaussee und mit ihr die Leitung sich plötzlich nach Süden umwandte, fand sich keine einzige Libelle mehr auf dem Draht. Leider hat Barrois das Verhalten der Libellen nach Sonnenuntergang oder in dem Momente, wo die Sonne die Ebene des Drahtes erreichte, die Reflexion also aufhörte, nicht mehr beobachtet. T. [4674]

* * *

Die starke Vermehrung der Eisberge in den antarktischen Meeren, die seit mehr als einem Jahre übereinstimmend gemeldet worden ist, hat schon zu den merkwürdigsten Hypothesen betreffs der Ursache dieser Thatsache Veranlassung gegeben. Die meisten Gelehrten nahmen an, dass diesem Zuwachs an Eisbergen eine besondere Vermehrung des Schneefalls auf dem antarktischen Festlande vorausgegangen wäre, welche ein schnelleres Fliessen des Gletschereises zur Folge gehabt hätte; dadurch sei auch die Zahl der Eisberge, welche bekanntlich durch das Abbrechen der Gletscherenden am Meeresufer entstehen, vermehrt worden. Nun hat kürzlich H. C. Russel vor der Königlichen Gesellschaft von Neu-Süd-Wales erklärt, er halte ein plötzliches Zunehmen des Schneefalls für undenkbar; ausserdem würde derselbe auch garnicht die verlangte Wirkung ausüben. Er glaubt vielmehr, dass eher eine vermehrte Thätigkeit der auf dem antarktischen Continente befindlichen Vulkane daran schuld sein könne; die Vulkanausbrüche sollten zu Erdbeben und diese zu einem vermehrten Abbrechen des Gletschereises an der Küste Veranlassung gegeben haben. Noch näher scheint allerdings die Annahme zu liegen, dass von dem grossen Vorrath an Eisbergen, welche dem Südpolar-Continent vorgelagert sind, lediglich durch verstärkte Strömung des Meeres nordwärts eine grössere Masse von Eisbergen in niedere Breiten abgeschwommen sei. E. T. [4670]

* * *

Korallenstöcke als Bausteine werden an vielen Korallenküsten benutzt, auch auf Ceylon, und die uns nächste und von Zoologen viel besuchte Korallenstation, die Ortschaft Tur am Rothen Meere, ist fast ganz aus Korallenstöcken gebaut, die frisch aus den Bänken herausgefischt werden. Der *Ceylon Observer* findet indessen, dass die europäischen Baumeister dieses Baumaterial noch nicht nach seinem besonderen Werthe zu schätzen wissen. Der Korallenstein ist nämlich sowohl durch seine Leichtigkeit wie durch seine zähe Structur ganz wunderbar als Wölbungsmaterial zu verwerthen, und mehrere damit gebaute Pfeilerbrücken mit langgestreckten Bogenwölbungen auf Jafnapatam zeigen auch seine Dauerbarkeit. Auch zu ornamentalen Zwecken hat er sich geeignet erwiesen, und die Verkleidungen und gothischen Fenster der St. Johannes-Kirche von Chundikuli sind damit hergestellt. Mit den Bruchstücken gewinnt man Wegsteine von vorzüglicher Drainage, und die Leichtigkeit des Materials begünstigt die Verfrachtung in das Innere und vielleicht auf weitere Entfernungen. [4658]

* * *

Ein Dampfrettungsboot. Die Englische Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger besitzt seit Kurzem ein Dampfrettungsboot, *City of Glasgow*, welches von den Bewohnern Glasgows gestiftet und auf der Werft von

Watson erbaut wurde. Ein anderes solches Rettungsboot besitzt dieselbe Gesellschaft übrigens bereits seit 5 Jahren in dem Boote *Duke of Northumberland*, welches sich schon des öfteren ganz vortrefflich bewährte. Was die Dimensionen des *City of Glasgow* betrifft, so beträgt die Länge des aus galvanisirtem Stahl bestehenden Bootes 16 m, der Tiefgang nur 1 m und die Breite fast 5 m. Das bei Dampfbooten mit geringstem Tiefgang jetzt so beliebte Reactions-Propeller-System gelangt auch hier zur Anwendung. Eine Dampfmaschine von 200 effectiven Pferdestärken bethätigt zwei „Turbinen", welche den Zweck haben, durch Oeffnungen im Boden des Bootes Wasser anzusaugen und dasselbe durch Rohre, die seitlich an den Bootswänden angebracht sind, auszustossen. Durch die Kraft dieses Wasserstosses bewegt sich das Boot vorwärts. Durch Anbringung mehrerer solcher Ausflussrohre kann man das Boot vor- und rückwärts und sogar seitlich bewegen, wodurch das Boot vom Steuerruder unabhängig und äusserst leicht zu dirigiren ist.

O. Fg. [1695]

BÜCHERSCHAU.

Günther, Dr. Siegmund, Prof. *Kepler. Galilei.* (Geisteshelden, herausgeg. v. Anton Bettelheim. 22. Bd.) Mit zwei Bildnissen. 8°. (233 S.) Berlin, Ernst Hofmann & Co. Preis 2.40 M.

Das angezeigte Werk bildet den 22. Band einer Serie von Biographien. Es erzählt uns die Lebensgeschichte und das Lebenswerk der beiden grossen Astronomen und Mathematiker Kepler und Galilei. Mit Recht ist die grössere zweite Hälfte des Werkes dem grossen Florentiner gewidmet. So bedeutend Kepler auch gewesen sein mag, so ist doch Galileis Lebenswerk umfassender und von grösserem Einfluss auf die Entwickelungsgeschichte der Menschheit gewesen, und die Tragik seines Lebens, die nicht etwa eine zufällige ist, sondern sich folgerichtig entwickelt aus dem Umstande, dass Galilei der Erkenntniss seiner Zeit vorangeeilt war, wird uns stets auf das Tiefste ergreifen. Oft haben wir es in den Spalten dieser Zeitschrift hervorgehoben, dass das Studium der Lebensgeschichte grosser Geister zu den edelsten Bildungsmitteln gehört, die wir kennen. So sei denn auch dieses kleine Werk allen Gebildeten auf das nachdrücklichste empfohlen. Es ist fesselnd und belehrend zugleich, indem es sich sowohl an unser Empfinden wie an unsren Verstand wendet. WITT. [4708]

* * *

Das Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrien. Gesammtdarstellung aller Gebiete der gewerblichen und industriellen Arbeit sowie von Weltverkehr und Weltwirtschaft. Neunte, durchaus neugestaltete Auflage. I. Band. Einleitung: Entwickelungsgang und Bildungsmittel der Menschheit. Von Dr. H. Schurtz. — Entwickelung der Baukunst. Von G. Ebe. — Technik des Bauwesens. Von J. Faulwasser. — Ortsanlagen. Gemeinnützige bauliche Einrichtungen der modernen Städte. Von P. Rowald. — Beleuchtung, Heizung, Ventilation. Von Th. Schwartze. — Mit 854 Textabbildungen, sowie 13 Chromotafeln und Beilagen. gr. 8°. (VIII. 742 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 8 M.

Von dem berühmten Buche der Erfindungen, Gewerbe und Industrien ist nunmehr abermals eine neue — die neunte — Auflage nöthig geworden, deren erster Band soeben erschienen ist. Derselbe befasst sich im Wesentlichen mit einer einleitenden Darstellung über den Entwickelungsgang der Menschheit und geht alsdann über zu den menschlichen Wohnungen und ihrer allmäligen Ausgestaltung bis auf die Neuzeit. Es wird uns nicht nur eine Geschichte der Baukunst gegeben und durch vortreffliche Abbildungen der besten Baudenkmäler aller Zeiten illustrirt, sondern das Werk verbreitet sich auch über die Anlagen der Städte und ihre Entwickelung zu den complicirten Gemeinwesen, als welche dieselben sich heute darstellen. Besonders interessant ist ferner der Schlussabschnitt dieses Bandes, welcher die verschiedenen Methoden der Beleuchtung, Beheizung und Lüftung menschlicher Wohnungen von ihren Uranfängen bis zur Jetztzeit schildert. Die Ausstattung des Werkes ist eine überaus glänzende und übertrifft in dieser Hinsicht noch womöglich die älteren Ausgaben des Werkes. Nicht nur sehr zahlreiche Holzschnitte finden sich fast auf jeder Seite im Text, sondern es sind ausserdem noch viele ganzseitige Tafeln eingefügt, einige davon sogar in vortrefflicher farbiger Ausführung. Der neueren Entwickelung der Illustrationstechnik entsprechend, sind zahlreiche Abbildungen nach Photographien in autotypischer Ausführung benutzt worden. Wir wünschen dem schönen Werke auch in seiner neuen Form den bisherigen grossen Erfolg und werden beim Erscheinen weiterer Bände auf dasselbe zurückkommen.

WITT. [4705]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Petri, Dr. R. J., Reg.-Rath. *Das Mikroskop.* Von seinen Anfängen bis zur jetzigen Vervollkommnung für alle Freunde dieses Instruments. Mit 191 Abbildungen im Text u. 2 Facsimiledrucken. gr. 8°. (XXII. 248 S.) Berlin, Richard Schoetz. Preis 8 M.

Wünsche, Dr. Otto, Prof. *Die verbreitetsten Pilze Deutschlands.* Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. 8°. (XII. 112 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1.40 M.

—, *Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands.* Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. 2. Aufl. 8°. (VI. 272 S.) Ebda. Preis geb. 2 M.

Rössler, Dr. Richard, Oberlehr. *Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands.* Eine Anleitung zum Bestimmen der Arten. Mit 2 Taf. 8°. (XII. 170 S.) Ebda. Preis geb. 1,80 M.

Landsberg, Bernhard, Oberlehr. *Hilfs- und Uebungsbuch für den botanischen und zoologischen Unterricht* an höheren Schulen und Seminarien. I. Teil: Botanik. gr. 8°. (XXXVII. 508 S.) Ebda. Preis geb. 6 M.

Weise, H., Kgl. Preuss. Oberforstm. u. Dir. *Die Kreisläufe der Luft* nach ihrer Entstehung und in einigen ihrer Wirkungen. Mit 8 Textfig. u. 4 lithogr. Taf. gr. 8°. (IV. 86 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 3 Mark.

Rohrbach, Dr. Carl, Gymns.-Oberlehr. *Anleitung zum Gebrauch des Himmelsglobus.* Berlin, Dietrich Reimer (E. Vohsen). Preis 1.50 M.

Behrens, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen.* Drittes Heft. (Aromatische Amine.) Mit 77 Fig. i. Text. gr. 8°. (VII. 135 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 4.50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 353. Jahrg. VII. 41. 1896.

Die patagonischen Riesenvögel.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 637.)

Es ist ein alter Streit unter den Vogelkundigen, ob die Flügel der Straussvögel, die bei manchen Arten nahezu bis zum völligen Verschwinden verkümmert sind, einen Urzustand, als niemals zur Flugtauglichkeit ausgebildete Vordergliedmaassen, darstellen, oder ob sie durch Nichtgebrauch aus ehemals flugbrauchbaren Organen, also durch Rückbildung, entstanden sind. Die letztere Annahme muss als die wahrscheinlichere gelten, da der Bau der Straussenflügel, so weit solche vorhanden sind, im Wesentlichen dem Flügelbau der fliegenden Vögel gleicht, und so finden wir ja auch in der Straussenfamilie noch einzelne Arten, die, wie der afrikanische Strauss, ihre Flügel wenigstens noch als Windsegel benützen, während sie beim Emu oder australischen Strauss sehr klein geworden, und bei den ausgestorbenen Moas und dem noch lebenden Kiwi Neuseelands völlig verschwunden sind. Allerdings sind die patagonischen Riesenvögel bedeutend älter als die meisten hier zur Vergleichung herangezogenen Riesenstrausse der Vorwelt. Denn die Moas Neuseelands und die *Aepyornis*-Arten Madagaskars können erst in den letzten Jahrhunderten ausgestorben sein, da man von ihnen noch mehr oder weniger gut erhaltene Eierschalen findet. Dagegen rechnet Ameghino die Schichten, aus denen die patagonischen Riesenvögel stammen, zum ältesten Eocän, da sie unmittelbar auf Kreidezeitbildungen lagern. Diese Schichten, welche nach einem häufig darin gefundenen pflanzenfressenden Säugethier auch *Pyrotherium*-Schichten*) oder Guarani-Formation genannt werden, haben eine viel grössere Ausdehnung als die darüber liegenden Santa Cruz-Schichten, welche gewöhnlich zum Miocän gerechnet werden, denn sie erstrecken sich an mehreren Stellen von einem Ende Patagoniens bis zum anderen und zeigen sich, da sie meist von jüngeren Bildungen bedeckt werden, nur an solchen Stellen näher an der Oberfläche, wo sie von eruptiven Felsen in die Höhe gehoben wurden, wie z. B. in der Gegend von Deseado und anderwärts. Stellenweise kann man sie aber meilenweit verfolgen und feststellen, dass sie stets, ohne merkliche Zwischenglieder, den ausgedehnten Schichten der Kreideformation auflagern. Die genauere Altersbestimmung ist darum so schwierig, weil die von ihnen eingeschlossenen Thierreste ganz verschieden sind von nordameri-

*) *Pyrotherium* ist nach Ameghino das älteste Säugethier Südamerikas und findet sich in der Guarani-Formation mit Vogel- und Dinosaurier-Resten vergesellschaftet.

kanischen Fossilien und denen der anderen Welttheile. Aber wenn man selbst mit Lydekker an oligocäne oder gar an miocäne Schichten denken wollte (woran aber wegen der darin gefundenen Dinosaurier-Reste kaum zu glauben ist), so wäre auch das ein ungemein viel höheres Alter, als das der vorerwähnten Riesenvögel Neuseelands und Madagaskars.

Bezüglich der systematischen Stellung glaubt Lydekker, dass sowohl die Ratiten oder Straussvögel als die Stereornithen Patagoniens als ganz unabhängig von einander entstandene Zweige des Vogelreichs zu betrachten seien, die beide von fliegenden Vögeln abzuleiten wären. Er macht dabei auf die grosse Aehnlichkeit der Bein- und Fussknochen dieser patagonischen Vögel mit denjenigen der *Gastornis*-Arten aufmerksam, deren Reste man im unteren Eocän mannigfacher Gegenden West-Europas, unter anderen im Meudon-Thon bei Paris, in der Gegend von Rheims und im London-Thon gefunden hat, und welche ebenfalls den Straussen an Grösse nichts nachgeben. Diese Annäherung scheint auch in der That begründeter, als die Vergleiche Trouessarts mit der jüngst ausgestorbenen Dronte (*Didus ineptus*) und deren Verwandten, die wohl ähnlich geformte Schnäbel, aber sonst wenig Uebereinstimmungen im Knochenbau zeigen. Die Beinknochen waren bei den patagonischen Vögeln wie bei den Straussen mit Mark gefüllt, während die Wirbelknochen hohl und leer waren, wie bei den fliegenden Vögeln beiderlei Knochen es sind. An Länge kommen die Beinknochen der grössten *Phororhacos*-Art (Abb. 454) denjenigen der grössten *Aepyornis*-Art nahe, übertreffen sie aber bei dem sogleich zu schildernden Burmeisterschen Riesenvogel (Abb. 455), sowohl an Länge wie an Massigkeit bedeutend.

Abb. 454.

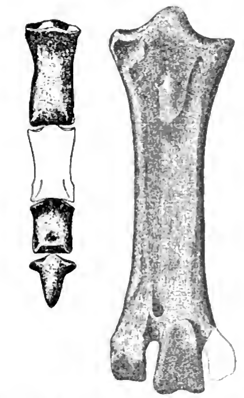


Linker Laufknochen von *Phororhacos* *a* von vorn gesehen, *b* oberes Ende, *c d* hintere Ansicht des oberen und unteren Endes, *e* unteres Ende. Ungefähr $^2/_5$ der natürlichen Grösse. (Nach Lydekker.)

Es dürfte am übersichtlichsten sein, diese Maasse, wie sie sich theils durch directe Messungen, theils durch Berechnungen bei nicht vollständig erhaltenen Resten ergaben, neben einander zu stellen.

	Phororhacos inflatus	*Phororhacos longissimus*	*Aepyornis ingens*	*Brontornis Burmeisteri*
Oberschenkel	0,23 m	0,30 m	0,32 m	0,43 m
Schienbein	0,40 „	0,60 „	0,64 „	0,76 „
Lauf	0,30 „	0,40 „	0,42 „	0,44 „
Beinlänge	0,93 m	1,30 m	1,38 m	1,63 m

Abb. 455.



Rechter Lauf und Zehenknochen von *Brontornis*. Ungefähr $^1/_5$ der natürlichen Grösse. (Nach Lydekker.)

Wir können daraus entnehmen, dass der kleinste dieser vier fossilen Vögel die Höhe des afrikanischen Strausses erreichte, während ihn schon die zweite Art bedeutend überragte, die letzte Art aber übertraf den riesigsten aller bisher bekannten Vögel, den *Aepyornis ingens* von Madagaskar, durch eine 24 cm grössere Beinlänge und dürfte wohl eine Gesammthöhe von 4 m erreicht haben. Obigen Beinlängen und der leicht vorzustellenden Körperschwere entspricht natürlich die Dicke und Massigkeit der Beinknochen, welche bei der letztgenannten Art an Pferdeknochen erinnern. Das abgebildete Laufbein hatte bei der ersten Art eine obere Breite von 9 cm, der Oberschenkel von *Brontornis* zeigt an seinem Kopftheile eine Breite von 18 cm und verdünnt sich dann in der Mitte auf 7,5 cm. Die vierzehigen Füsse, von denen

bei der kleinsten *Phororhacos*-Art sämmtliche Gliedknochen der Zehen gefunden wurden, zeigten entsprechende Maasse: die Mittelzehe erreichte eine Länge von 25 cm, von denen allein 6 cm auf das krallentragende spitze Endglied kommen. *Brontornis* besass kürzere, aber dickere Zehen mit einem viel breiteren, weniger zugespitzten Krallengliede. Das letztere war bei einer Länge von 5,5 cm an der Wurzel 5 cm breit. Diese Verschiedenheit der Fussbildung deutet auf eine etwas abweichende Lebensweise der *Brontornis*-Art. Waren die *Phororhacos*-Arten schon keine Laufvögel im eigentlichen Sinne, so war dies *Brontornis* noch viel weniger, und der gekrümmte Schnabel, der in der Allgemeinbildung mit demjenigen der *Phororhacos*-Arten übereinstimmt, nur verhältnissmässig niedriger und weniger seitlich zusammengedrückt ist, war vermuthlich derjenige eines Fleischfressers der gewaltigsten Art, welcher vor Kämpfen mit grösseren Thieren, wie ein solcher in Abbildung 453 dargestellt ist, nicht zurückzuscheuen brauchte. Ameghino beobachtete an einzelnen Schädeln und Schnäbeln von *Phororhacos* Knochenauswüchse und Verbildungen, die nur als die Spuren tiefer, vernarbter Wunden, wie sie dieselben im Kampfe mit ebenbürtigen Gegnern erlangt haben mögen, gedeutet werden konnten. Während die kleineren Stereornithiden, von denen wir mehrere in unsrem früheren Artikel (*Prometheus* Nr. 206) aufgezählt hatten, nur den Wuchs unsrer Störche und Marabus besassen und sich demgemäss mit Fischen, kleinen Reptilen und Amphibien ernährt haben mögen, darf man wohl annehmen, dass die riesenstarken Häupter des Geschlechts den Kampf mit den grossen Reptilen ihrer Zeit, den Dinosauriern, von denen noch manche Nachzügler vorhanden sein mochten, aufgenommen haben werden. Thatsächlich hat man in den oberen Kreideschichten Süd-Patagoniens zahlreiche Dinosaurier-Reste angetroffen, welche Lydekker den Gattungen *Titanosaurus* und *Argyrosaurus* mit der Bemerkung zugetheilt hat, dass manche derselben ihren europäischen und indischen Zeit- und Familiengenossen recht ähnlich seien. Die Sonder-Entwickelung der patagonischen Fauna war also damals noch nicht so ausgesprochen wie bald darauf. Mit einem Nachkommen dieser Gruppe stellte der Künstler von *La Nature*, der wir unser Bild entlehnten, einen Kampf dar, und er hat sich dabei offenbar eines guten wissenschaftlichen Beirathes erfreut. Denn die durch den breiten Schnabel ausgezeichneten Hadrosaurier, welche nahe Verwandte unsres europäischen Iguanodon waren, gehören in der That zu den Spätlingen des Dinosauriergeschlechts, und man hat ihre Reste an weit zerstreuten Orten, z. B. auch in Europa, am häufigsten aber in Nordamerika, stets nur in den obersten Kreideschichten gefunden, die unmittelbar an das Eocän heranreichen. Es befanden sich darunter kleinere, aber auch gewaltigere Arten, von denen *H. mirabilis* (aus der oberen Kreide von Montana und Dakota) über 12 m lang wurde und nicht weniger als 2072 Zähne in seinem Rachen besass. Sie waren offenbar Pflanzenfresser, wie die Iguanodonten.

Wenn Jemand den Künstler schelten wollte, dass er unsren 4 m hohen *Brontornis* so starke Bestien (vorausgesetzt, dass sie damals noch die Ufer unsicher machten) angreifen lässt, so müssen wir ihn dagegen in Schutz nehmen. Man hat schon lange danach gefragt, wodurch wohl das plötzliche Verschwinden der Dinosaurier am Ende der Kreidezeit zu erklären sei, da doch starke Raubsäuger, die es mit ihnen hätten aufnehmen können, damals noch nicht vorhanden waren. Derartige Riesenvögel wären aber gerade die richtigen Kräfte für einen solchen Vertilgungskampf gewesen, wenn man denkt, dass sie sich vorzugsweise gegen die junge Brut gewendet haben werden. Noch heute gehören die Vögel zu den wirksamsten Reptilvertilgern. Der Secretär (*Gypogeranus serpentarius*), ein hochbeiniger Raub-Laufvogel Südafrikas, hat sozusagen sein Leben dem Kampfe mit den gefürchtetsten Reptilen unserer Zeit, den Schlangen, gewidmet, und der Schuhschnabel (*Balaeniceps*) an den Ufern des weissen Nils vernichtet Scharen junger Krokodile. Man kann sich vorstellen, dass die *Phororhacos*-Arten mit ihren langgespreizten Zehen die Reptile bis in die Sümpfe verfolgten und ihnen mit dem spitzen Schnabel tödtliche Wunden beibrachten, nachdem sie dieselben mit den gewaltigen Fängen sicher gepackt hatten. Der *Brontornis* bewegte sich, wie die kürzeren dicken Zehen vermuthen lassen, wohl mehr auf trockenem Gelände; von beiden Arten hat Ameghino, wie er Trouessart brieflich mitgetheilt hat, Gewölle gefunden, die ganz ähnlich, nur entsprechend grösser sind als diejenigen unserer nächtlichen Raubvögel. Sie schliessen die Trümmer langer Knochen grösserer Thiere ein, so dass man das obige Bild in keiner Weise als ein phantastisches bezeichnen kann, wenn auch die angegriffenen Arten andere gewesen sein mögen.

In Europa haben vielleicht die Gastornithiden, welche Lydekker für die nächsten Verwandten der Stereornithiden hält, deren Zeitgenossen sie waren, eine ähnliche Rolle bei der Aufräumung mit den Resten der grossen Reptilszeit gespielt. *Gastornis parisiensis*, einer der vier dem ältesten Eocän angehörenden und meist die Straussengrösse überragenden europäischen Riesenvögel, scheint ähnlich lange Beine wie der grosse *Phororhacos* besessen zu haben, denn man hat Oberschenkel von 0,31 m und Schienbeine von 0,48 m gemessen. Diese nur sehr unvollständig bekannten europäischen Riesenvögel wiesen ur-

alte Merkmale darin auf, dass die den Schädel zusammensetzenden Knochen lebenslang getrennt blieben, während bei allen jüngeren Vögeln die Schädelnähte mit einander verwachsen. Ausserdem scheinen sie im Oberkiefer ein paar grössere Zähne bewahrt zu haben, welche ihre nähere Verwandtschaft mit den Zahnvögeln der Jura- und Kreidezeit beweisen würden. Leider ist dieser letztere Umstand bisher nicht mit voller Gewissheit zu erweisen gewesen, denn weil die Schädelknochen eben nicht fest mit einander verwachsen waren, finden sich die einzelnen Stücke fast immer getrennt vor, und so ist es nicht sicher, ob jene mit echten Zähnen versehenen Kiefer wirklich, wie man glaubt, zu *Gastornis* gehören. Die oben erwähnten Zähne des *Phororhacos*-Schnabels sind nur Kieferauswüchse, aber keine echten Zähne, wie man sie bisher nur bei secundärzeitlichen Vögeln gefunden hat. Die Gastornithiden wären, wenn sich jene Anzeichen bewahrheiten sollten, die einzigen tertiären Zahnvögel, die man bisher angetroffen hat.

Zittel zieht in seinem grossen „Handbuch der Paläontologie" den von Moreno beschriebenen südamerikanischen *Mesembriornis* zu den Gastornithiden. Aber freilich kennt dieses 1893 abgeschlossene Werk in seinem die Vögel behandelnden Abschnitt von 1890 die patagonischen Stereornithiden noch nicht. Sollte aber auch die vorausgesetzte Verwandtschaft der patagonischen Riesenvögel mit den alteuropäischen keine engere sein, so würde das nur ein weiterer Beweis dafür sein, wie sehr verschieden und abgesondert sich die südamerikanischen Lebensformen von den altweltlichen seit dem Beginn der Tertiärzeit entwickelt haben, während die Fauna Nordamerikas viel länger mit der europäischen in Wechselwirkung und Austausch geblieben ist. Ebenso wie seine fluglosen eocänen Riesenvögel keine Verwandtschaft mit den altweltlichen Straussen zeigen, die erst bei den viel jüngeren amerikanischen Straussen (*Rhea*-Arten) hervortritt, sind auch die tertiären Säugethiere Südamerikas von denen der übrigen Welt ganz verschieden. Kaum dass eine geringe Verbreitung einiger weniger Säugethierformen nach Mittel- und Nordamerika, wie namentlich einiger Riesenfaulthiere, merklich wird. So blieb Südamerika eine Welt für sich, ähnlich wie Australien, während Alt-Nordamerika in faunistischer Beziehung mehr mit der alten Welt zusammenhing, als mit seiner grossen Südverlängerung. [4711]

Ueber die Fortschritte im Bau der englischen Torpedobootsjäger.

Als gegen Ende des Jahres 1892 von der englischen Admiralität mehreren besonders leistungsfähigen Privatwerften der Bau von sechs Torpedobootsjägern unter der Bedingung übertragen wurde, dass dieselben eine Fahrgeschwindigkeit von mindestens 27 Knoten (50 km) haben müssten, wartete man in den betheiligten Kreisen mit grosser Spannung, in welcher Weise diese Aufgabe von der Schiffbautechnik würde gelöst werden. Man war sich dessen klar bewusst, dass die geforderte Maschinenleistung bei dem gegebenen Deplacement von 220 t und der Länge von etwa 55 m die Constructeure zwingen musste, sich in jeder Beziehung hart an den durch die Betriebssicherheit gesteckten Grenzen zu bewegen. Der zuerst fertig gewordene Torpedobootsjäger *Havock* (*Prometheus* V. Jahrgang, 1895, S. 285) blieb auch in der That bei der Probefahrt hinter der bedungenen Fahrgeschwindigkeit zurück; in der Schiffsliste ist er mit 26 Knoten Geschwindigkeit verzeichnet; er hat Locomotivkessel. Bald aber wurde der *Havock* vom *Hornet* (*Prometheus* V. Jahrgang, 1895 S. 647) weit überholt, der sogar mehr leistete, als gefordert war, denn er brachte es auf eine grösste Geschwindigkeit von 28,3 Knoten. Diese Leistung verdankte Yarrow (der auch den *Havock* gebaut hatte) den auf diesem Schiffe verwandten Wasserrohrkesseln. Hiermit beginnt die neueste Epoche im Bau schneller Schiffe, charakterisirt durch die Einführung von Wasserrohrkesseln und entsprechend leistungsfähigeren Schiffsmaschinen.

Die Fahrgeschwindigkeit der Schiffe ist die Wirkung der auf die Schrauben übertragenen Maschinenkraft, mit der letzteren steigt demnach die erstere. Die Maschinen werden durch den Dampf zur Arbeitsleistung befähigt, der die Quelle bildet, welche die Maschine mit Kraft versorgt. Die Arbeitskraft des Dampfes beruht im Allgemeinen auf seiner Spannung, dem Druck, den er auf seine Einschliessungswände ausübt. Je höher dieser Druck, um so fester muss natürlich die Einschliessung, um so dicker muss das Kesselblech und die Cylinderwand sein. Diese Wanddicke steigt aber bei gleicher Dampfspannung mit der Grösse des Dampfraumes oder dem Durchmesser des Kessels. Daher kommt es, dass die Kessel auf den grossen Schnelldampfern und Kriegsschiffen bis zu einer Wanddicke von 35—40 mm und einem dementsprechenden grossen Gewicht hinaufgehen. Letzteres nimmt daher, wie begreiflich, einen erheblichen Theil der Tragfähigkeit des Schiffes für sich in Anspruch.

Das hohe Kesselgewicht war es denn auch in erster Linie, welches dem Erreichen grosser Fahrgeschwindigkeiten praktisch enge Schranken setzte. Die hohe Dampfspannung aber bietet den Vortheil einer rationellen und ökonomischen Ausnutzung der Betriebskraft durch die stufenweise Arbeitsleistung des Dampfes in mehreren von Stufe zu Stufe im Durchmesser steigenden

Dampfcylindern. Auf diese Weise vermindert sich auch für eine gewisse Arbeitsleistung der Bedarf an Kohlen, der bei der Raumvertheilung und Belastung des Schiffes eine wesentliche Rolle spielt. Die aus diesen Verhältnissen sich herleitenden Einflüsse lassen sich mit Hülfe der Wasserrohrkessel vermindern, da sie eine hohe Betriebsdampfspannung gestatten und dabei an Gewicht nur etwa den dritten bis sechsten Theil der gewöhnlichen cylindrischen Schiffskessel beanspruchen.

Die grosse Heiz- und Rostfläche der Wasserrohrkessel in Bezug auf ihren Wasserinhalt, sowie der lebhafte Umlauf des Wassers innerhalb des Kessels und seiner Rohre begünstigen die schnelle Entwickelung hochgespannten Dampfes. Um aber Betriebsstörungen vorzubeugen, welche in Folge der unvermeidlichen Schwankungen im Dampfverbrauch während langer Fahrt, besonders aber beim Manövriren der Kriegsschiffe bei dem verhältnissmässig geringen Dampfvorrath leicht hervorgerufen werden können, lässt man den hochgespannten Dampf mittelst Druckminderungsventils unter stets gleichem, aber vermindertem Druck in die Maschinen eintreten und regelt den Zufluss an Speisewasser, dem Dampfverbrauch entsprechend, durch eine selbstthätige Speisepumpe. So sollen z. B. die im Bau befindlichen vier grossen englischen Kreuzer des *Andromeda*-Typs Bellevillesche Wasserrohrkessel für eine Betriebsdampfspannung von 20 Atmosphären erhalten, während der Dampf mit stets gleicher Spannung von 17 Atmosphären in die Hochdruckcylinder eintritt. Die Maschinen haben einen Hoch-, einen Mittel- und zwei Niederdruckcylinder, denn man pflegt in neuerer Zeit den Schiffsmaschinen, die mit sehr hoch gespanntem Dampf arbeiten, bei dreistufiger Expansion vier Cylinder zu geben, von denen zwei, entweder Hoch-, Mittel- oder Niederdruckcylinder, von gleichem oder nahezu gleichem Durchmesser sind. Hierbei sei bemerkt, dass gewisse Erscheinungen Zweifel an der Richtigkeit der bisherigen Annahme hervorgerufen haben, nach welcher ein Ueberschreiten der Dampfspannung von 20 Atmosphären sich nicht empfiehlt, weil man sich dann sehr schnell der Dampftemperatur nähert, bei welcher der Stahl blau anläuft (240—250° C.) und damit an Zugfestigkeit entsprechend einbüsst. Damit würde man sich also der Sicherheitsgrenze des Kesselwiderstandes gegen den Dampfdruck nähern, welche durch die physikalischen Eigenschaften des Stahls gegeben ist. Neuere Versuche scheinen darauf hinzudeuten, dass diese Sicherheitsgrenze weiter hinausgeschoben werden darf, als bisher angenommen wurde, doch sind die Untersuchungen darüber noch nicht abgeschlossen. Bestätigen sie die Vermuthung, so ist zu erwarten, dass man nach und nach, so wie die fortschreitende Maschinentechnik es gestattet, zu immer höheren Betriebsdampfspannungen bis zur jeweiligen Sicherheitsgrenze hinaufgehen und damit manche Vortheile erzielen wird, die schliesslich der Fahrgeschwindigkeit der Schiffe zu Gute kommen. Dabei werden die Eisenhüttenleute den Schiffsbaumeistern und Schiffsmaschinen-Ingenieuren in die Hand arbeiten, indem sie ihnen immer bessere, das heisst Stahlsorten zur Verfügung stellen, welche an Zerreissfestigkeit und Dehnbarkeit den bisher für Schiffsbauzwecke gebräuchlichen Stahl immer mehr übertreffen. Dazu wird man sowohl durch sorgfältige Herstellung und Bearbeitung des Stahls, als durch Beimischung anderer Metalle zu demselben, unter denen das Nickel heute schon eine hervorragende Stelle einnimmt, gelangen.

Eine solche aufsteigende Bewegung im Bau schneller Schiffe ist schon heute deutlich zu bemerken. Die mit dem *Hornet* erzielten günstigen Erfolge veranlassten die englische Admiralität, noch bevor die sechs im Bau befindlichen Torpedojäger fertig waren, 36 solcher Schiffe mit Wasserrohrkesseln verschiedener Systeme zu bestellen. Damit war den Schiffbauern und Maschinen-Ingenieuren Gelegenheit zu weiteren Erfahrungen und Studien in grossem Umfange gegeben, deren Einfluss sich auch bald bemerkbar machte. Kaum 2½ Jahre später, nachdem die ersten sechs Torpedobootsjäger mit der zweifelhaften Geschwindigkeit von 27 Knoten auf den Stapel gelegt wurden, gab die englische Admiralität fernere 30 Schiffe dieser Art in Bau, von welchen sie jedoch 30 Knoten (55,5 km) Fahrgeschwindigkeit verlangte. Diese Schiffe, die durchschnittlich eine Länge von 64 m, eine Breite von 6 m und eine Raumtiefe von etwas über 4 m, dabei 272—300 t Wasserverdrängung und eine Maschinenkraft von 5400 PS. haben, sind zum Theil schon zu Wasser gelassen worden, einige haben auch schon Probefahrten gemacht, unter diesen hat der *Desperate*, der am 15. Februar dieses Jahres bei Thornycroft & Co. in Chiswick vom Stapel lief, bei einer Vorprobefahrt eine mittlere Fahrgeschwindigkeit von 31,035 Knoten erreicht und damit den französischen *Forban*, der es zu einer grössten Geschwindigkeit von 31,029 Knoten brachte, überholt. Der *Desperate* hat drei Thornycroftsche Wasserrohrkessel und zwei Maschinen von dreifacher Expansion mit vier Cylindern. Zum Bau des Schiffes ist in Rücksicht auf Gewichtsersparniss eine eigene Stahlsorte von hoher (bis 67 kg auf den qmm) Zugfestigkeit verwandt worden. Um dem Uebernehmen von zu viel Wasser bei der grossen Fahrgeschwindigkeit des Schiffes vorzubeugen, ist man bei ihm von der bisher gebräuchlichen Bugform mit Rammsteven abgewichen, indem man zu der an die alten Segelschiffe erinnernden Form mit oben ausladendem Vordersteven zurückkehrte.

Die bisherigen Erfolge im Bau schneller Schiffe, die in hervorragendster Weise in den Torpedobootsjägern zum Ausdruck gekommen sind, berechtigen zu der Annahme, dass wir die Grenze der Leistungsfähigkeit noch nicht erreicht haben, dass vielmehr noch weitere Fortschritte möglich und auch zu erwarten sind. England ist auf diesem Wege abermals anregend vorangegangen, indem es beschlossen hat, noch 60 Stück Torpedobootsjäger von 30—33 Knoten (55,5—61,1 km) Fahrgeschwindigkeit für je 1 200 000 Mk. in Bestellung zu geben, wozu das Geld bereits bewilligt ist. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass auch die Geschwindigkeit von 33 Knoten erreicht werden wird. Wo man aus technischen und Zweckmässigkeitsgründen die Grenze betritt, lässt sich heute noch nicht sagen.

C. St. [4693]

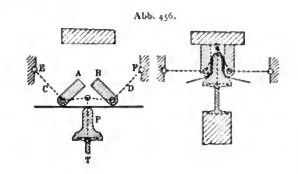
Fabrikation und Anwendung von Wellblech.*)

Von Otto Vogel.

(Fortsetzung von Seite 628.)

Die Presse von R. Simony in Berlin ist ihrem Wesen nach eine Verbindung einer hydraulischen Presse mit einer Kniehebelpresse. Die Wirkungsweise der Maschinen ist aus Abbildung 456 ersichtlich.

Abb. 456.

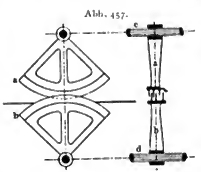


Zwei schmiedeeiserne Backen A und B mit den Armen C und D fest verbunden, sind um die Achsen E und F drehbar; ausserdem sind die Backen A und B mittels Stangen an Drehbolzen angeschlossen, die senkrecht auf- und abwärts bewegt werden. Diese Drehbolzen sind mittels einer Stange an den Träger T angeschlossen. In ihrer höchsten Stellung stemmen sich die Backen, sobald die Arme C und D eine horizontale Linie bilden, gegen ein Widerlager und bilden in dieser Stellung die Matrize. Die gusseiserne Matrize P ruht auf dem Träger T, der auf den Kolben zweier hydraulischer Pressen befestigt ist. Wird nun zwischen die Backen A und B und die Patrize P eine Blechtafel eingeschoben und beginnt die hydraulische Presse ihre Thätigkeit, so hebt sich der Unterstempel P und durch die punktirten Linien angedeutete Stangenverbindung werden die beiden Backen A und B gezwungen, sich nach und nach zu nähern und zwar so lange, bis sie in die Endstellung kommen, wobei das gewünschte Profil hergestellt wird. In der obersten Stellung angekommen, werden die Backen festgehalten und der Unterstempel geht mit dem Blech allein herunter.

*) Es sei hier nachgeholt, dass der Aufsatz mit theilweiser Benutzung eines vom Verfasser in der „Eisenhütte Düsseldorf" gehaltenen Vortrages geschrieben wurde.

Derartige Pressen können nur bei sehr schweren Blechen von 4 bis 5 mm Dicke Verwendung finden, wo es auf schnelle Ausführung der Arbeit nicht ankommt.

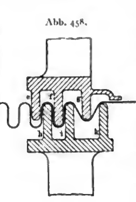
Abb. 457.



Bei Herstellung der Wellbleche mit Hilfe der bisher genannten Maschinen (Excenter, Kniehebel-, Schrauben- und hydraulischen Pressen) ist man früher nicht über 4 m Länge gegangen. Da indessen auch schon damals das Bedürfniss vorlag, Trägerwellbleche in grösseren Längen herzustellen, so wurde von der Firma Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr eine von den bisher beschriebenen völlig abweichende Maschine in Vorschlag gebracht (Abb. 457).

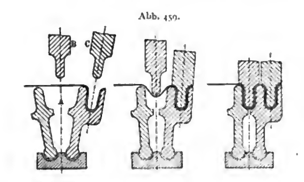
Die Einrichtung ist folgende: Zwei Sectoren a und b können um die Achsen c und d in schwingende Bewegung versetzt werden. An ihrem Umfang befinden sich die Patrizen e f g und die Matrizen h i k (vergl. Abb. 458). Die Bleche werden nun zunächst zwischen die weiteren Matrizen i und k gesteckt, so dass beim Schwingen der Sectoren ein Vorpressen erfolgt. Ist die erste Welle auf diese Weise vorgepresst, so wird das Blech hinüber gehoben, bis die vorgepresste Welle zwischen die Matrizen h und i zu liegen kommt, wo sie auf die richtige Tiefe und Breite fertig gepresst wird. Während dieser Schwingung der Sectoren ist aber auch bereits die zweite Welle vorgepresst. Das Blech wird hierauf wieder um eine Welle vorwärts gehoben, dass die zweite vorgepresste Welle zwischen die Matrizen h und i zu liegen kommt, und es wiederholt sich das Spiel so lange, bis die ganze Tafel vollständig gewellt ist.

Abb. 458.



Bei den meisten der bisher genannten Maschinen wird in der Regel gleichzeitig immer nur eine halbe Welle gebogen. Um nun das umständliche und zeitraubende Umdrehen der Blechplatten nach jeder Pressung zu vermeiden, wird bei der Maschine von C. Kesseler in

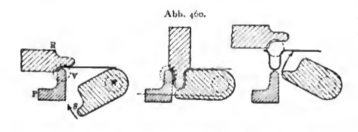
Abb. 459.



Berlin bei jedem Niedergehen des Stempels eine ganze Welle fertig gestellt. Das Wesentliche der Construction liegt in der aus zwei Theilen bestehenden zangenartig angeordneten Matrize *A* (Abb. 459), welche bei Beginn der Pressung geöffnet ist, so dass das Blech frei und leicht durch den von oben wirkenden Stempel *B* durchgebogen wird und welche erst, wenn der obere Stempel der Matrize bis auf eine bestimmte Entfernung sich genähert hat, bei fortschreitender Bewegung sich schliesst und dem Blech die durch Stempel und Matrize bedingte Form giebt. Der Stempel *C* dient nur zum Egalisiren und Festhalten.

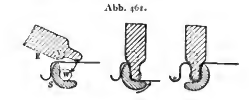
Um die Festigkeit des Materials nicht zu vermindern, wird bei der Wellblech-Biegemaschine von H. Betche in Berlin das Blech stets nur auf Biegung beansprucht und jedes Pressen oder Dehnen absolut vermieden. Aus dieser Methode ergiebt sich auch, dass die herzustellenden Wellen eben so gut rund wie scharf-

Abb. 460.



kantig sein können. Die Herstellung der Wellbleche erfolgt hierbei durch einen Biegeprocess mit Hilfe von drei Profilschienen *P R S* (Abb. 460) von denen *P* feststeht, *R* und *S* aber um Achsen *V* bezw. *W* drehbar sind, und deren Zusammenspiel in der Weise erfolgt, dass zunächst durch eine Vorwärtsdrehung um ihre Achse die Schiene *R* mit der Schiene *P* die Biegung einer Welle einleitet und in der Schlussstellung stehen bleibt, bis die Schiene *S* ihrerseits durch Vorwärtsdrehung um ihre Achse die Welle fertig gebogen hat, worauf sodann die Schiene *R* aus der fertigen Welle herausgehoben wird und in ihre Anfangsstellung zurückkehrt. Das Blech wird nun herausgehoben und um eine Welle verschoben. Die nächsten drei Skizzen (Abb. 461) zeigen eine Abänderung dieses Verfahrens, wobei nur zwei Biegeschienen *R* und *S* benutzt werden, von denen die eine (*R*) nur

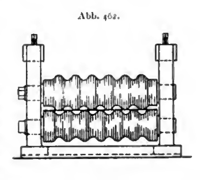
Abb. 461.



eine Viertelkreisbewegung um ihre Achse *V* vollführt, während die zweite (*S*) absatzweise eine volle Umdrehung um ihre Achse *W* in der Pfeilrichtung ausführt.

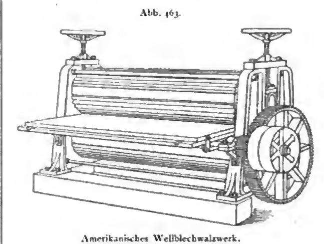
Wir kommen nun zu der zweiten Gruppe, zu den Wellblechwalzwerken. Die ältesten Wellblechwalzwerke hatten die in Abbildung 462 gezeichnete Einrichtung. Das Blech wurde dabei allmählich gewellt, indem nach jedem Durchgang die

Abb. 462.



Oberwalze um ein Geringes gesenkt wurde. Bei den späteren Walzwerken wandte man ausser den beiden Hauptwalzen zwei Nebenwalzen an,

Abb. 463.



Amerikanisches Wellblechwalzwerk.

die sich in horizontaler Richtung verstellen liessen. Der Hauptfehler, welcher der alten Methode anhaftete, bestand darin, dass bei jedem Druck das Material von aussen nach der Mitte zu nachgeliefert werden musste, um das Vertiefen

der einzelnen Wellen zu gestatten. Die starke Reibung erzeugte hierbei ein heftiges Verzerren des Bleches, so dass leicht Ausschuss entstand; ausserdem konnten nur Wellbleche von geringer Vertiefung hergestellt werden.

Die Uebelstände dieses Walzverfahrens führten zur Anwendung von Walzen, die in der Längsrichtung gewellt waren, durch welche also die Bleche der Breite nach hindurchgeschickt wurden. Abbildung 463 zeigt ein amerikanisches Wellblechwalzwerk dieser Art. Allein auch diese Einrichtung lässt nur eine geringe Wellentiefe zu. Ausserdem ist durch die Walzenlänge die Wellblechlänge eine sehr beschränkte, ganz abgesehen davon, dass für jedes Profil ein neues Walzenpaar nothwendig ist.

Zur Fabrikation von Trägerwellblech sind beide Einrichtungen aus den angeführten Gründen vollständig ausgeschlossen, aber auch bei der Herstellung flacher Wellbleche zeigten die ersten Walzwerke dieser Art den Uebelstand, dass die hohlen Walzen federten, wodurch Spannungen in den Blechen entstanden, welche ein gutes Zusammenpassen der fertigen Wellbleche verhinderten. Der Durchmesser der erwähnten Walzen betrug nur rund 500 mm. Gegenwärtig giebt man den Walzen mindestens den doppelten Durchmesser und richtet erstere so ein, dass verschiedene Profile darauf gewalzt werden können. Man hat nur nöthig den Walzenmantel auszuwechseln, während die eigentliche Welle an ihrem Platze bleibt. In neuerer Zeit verwendet man in Amerika sogenannte *„double corrugating rolls"*, die so eingerichtet sind, dass man auf der einen Hälfte des Walzenmantels ein Profil und auf der andern Hälfte ein zweites Profil walzen kann (Abb. 464).

Abb. 464.

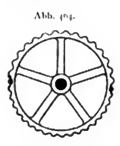
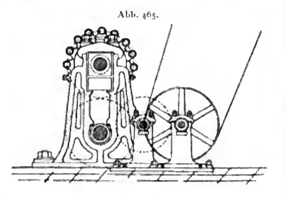


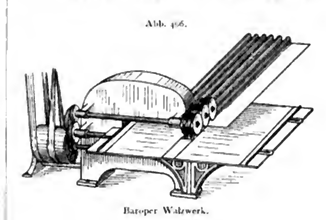
Abb. 465.



Man hat auch die Walzen in der Weise hergestellt, dass die Cannelüren aus schmiedeeisernen Rohren bestehen, die zwischen hölzernen Scheiben in bestimmten Abständen befestigt sind, wie es Abbildung 405 im Querschnitt zeigt.

Alle bisher beschriebenen Einrichtungen ermöglichen nur die Herstellung von Wellblechen von beschränkter Länge. Zur Herstellung sehr

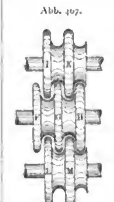
Abb. 466.



Baroper Walzwerk.

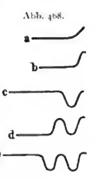
langer Wellbleche eignet sich das von Ludwig Potthoff und Adolf Schiller in Berlin erfundene Walzwerk, das unter dem Namen Baroper Walzwerk allgemein bekannt geworden ist (Abb. 466).

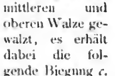
Abb. 467.



Die drei mittleren Presswalzen (Abb. 467) sind profilirt und so gelagert, dass die beiden äusseren Walzen etwas gehoben oder gesenkt werden können. Die Leitrollen sind entsprechend verstellbar. Der Wulst *F* der mittleren Presswalze ist schräg abgedreht, der Wulst *G* ist schmäler als das Normalprofil und erst der Wulst *H* besitzt das normale Profil des herzustellenden Wellblechs. Ferner ist der Wulst *J* der Oberwalze und *L* der Unterwalze ebenfalls schmäler als das Normalprofil, so dass man beim Walzen dem Blech erst in der dritten Welle das normale Profil ertheilt.

Abb. 468.





Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Zuerst wird die glatte Blechtafel auf einer Seite umgebogen (*a*, Abb. 468) und zwischen der unteren und mittleren Walze hindurchgeführt, wobei sie die Biegung *b* erhält; dann wird das Blech zwischen der mittleren und oberen Walze gewalzt, es erhält dabei die folgende Biegung *c*. Nun geht das Blech wieder unten durch und erhält die Biegung *d*; beim Zurückgehen die Biegung *e*, bis das Blech in der dritten Welle endlich normal wird (wie *f* zeigt). Erforderlich

ist, dass der erste Wulst schräg abgedreht ist, dass der zweite schmäler und erst der dritte normal ist.

Das Daelensche Walzwerk (Abb. 469) besteht aus einer festgelagerten Unterwalze und einer senkrecht verstellbaren Oberwalze. Die Walzen sind mit Formringen versehen, welche auf den Wellen gleiten und mittels Schraubenspindeln in horizontaler Richtung bewegt werden können. Sämmtliche Formringe werden in stets gleichen Abständen von rechts und links gleichmässig der Mitte genähert, während sich in gleichem Verhältniss die Oberwalze senkt.

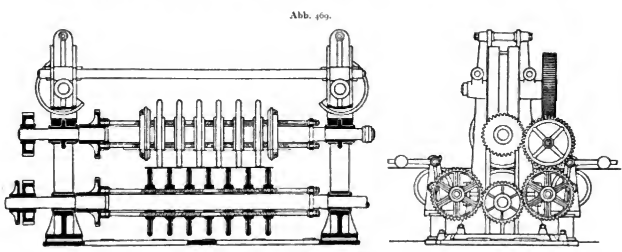
Die Vortheile dieses Walzwerks sind: Vollkommene Unabhängigkeit in den Abmessungen der zu wellenden Bleche, sowie in der Höhe und Form der Profile.

Die Anstrengung des Materials beim Wellen ist auf das geringste Maass zurückgeführt, weil ein naturgemässes Falten des Bleches in die Form erfolgt, ohne Erzeugung schädlicher Reibung. Das Walzen kann warm erfolgen, was gleichfalls dadurch möglich ist, dass sämmtliche Wellen gleichzeitig und in kurzer Zeit hergestellt werden.

Der Kraftverbrauch ist dadurch, dass das Blech in jedem Augenblick nur auf einen geringen Theil der ganzen Länge gewellt wird, erheblich geringer, als bei den Pressen, bei denen das Blech auf die ganze Länge zu gleicher Zeit gedrückt wird.

Zur Herstellung sämmtlicher gebräuchlichen Profile sind drei Satz Walzen nothwendig, so dass ein Auswechseln selten vorkommt, was zudem nur kurze Zeit in Anspruch nimmt. Zu der Herstellung der verschiedenen Wellentiefen aber bei gleicher Wellenbreite ist nur ein Auswechseln der Curvenscheiben erforderlich, um die entsprechende Annäherung der Oberwalze zur Unterwalze zu beschleunigen oder langsamer zu bewirken. Ueberdies ist die Bedienung des Walzwerks einfach, weil sämmtliche Bewegungen selbstthätig erfolgen. Die Leistungsfähigkeit ist durchschnittlich 10000 kg und darüber in einer Schicht.

Abb. 469.



Das Daelensche Wellblechwalzwerk.

Wir kommen nun zu dem Wellblechwalzwerk mit mehreren hinter einander liegenden Walzenpaaren von Gottfried Kammerich in Berlin. Hierbei erzeugt das erste Paar eine ganze Welle und jedes folgende Paar biegt nach einander je zwei anstossende halbe Wellen (vergl. Abb. 470). Ausser den im Vorstehenden angeführten Einrichtungen zur Wellblechfabrikation giebt es noch verschiedene andere, auf welche wir hier indessen nicht eingehen können.

Die fertig gewellten Bleche müssen, ganz unabhängig davon, ob sie auf Pressen oder auf Walzwerken hergestellt wurden, egalisirt werden. Es würde zu weit führen, die einzelnen hierzu gebräuchlichen Maschinen zu beschreiben, nur so viel sei bemerkt, dass man sich mit Vortheil besonderer Egalisirwalzwerke bedient. Ausser geraden Wellblechen liefern die meisten Werke auch noch bombirte, d. i. der Länge nach gebogene Wellblechtafeln.

Das Biegen, Krümmen oder Bombiren der fertigen Wellbleche geschah anfänglich in der Weise, dass die Bleche mittels Zangen über zwei Sättel hinweggezogen wurden, deren Oberfläche der Wellenform entsprechend gestaltet war, während ein dritter, gleichförmig geformter Klotz von oben auf das Blech drückte.

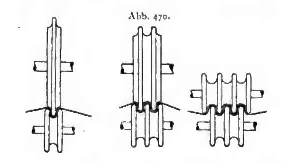
Gegenwärtig bedient man sich zur Herstellung bombirter Bleche entweder besonderer Pressen oder eigener Walzwerke. Von ersteren giebt Abbildung 471 eine Vorstellung.

Von den Walzwerken zum Bombiren sei nur das in Abbildung 472 schematisch dargestellte Walzwerk von Adolf Hohenegger in Karlshütte bei Teschen erwähnt. Das Biegen geschieht in der Weise, dass die auf einer, z. B. der unteren, Seite des Wellblechs liegenden Scheitel nach der Länge gestreckt werden. Diese Streckung der

Scheitel erfolgt zwischen Kaliberwalzen, während die oberen Scheitel unberührt bleiben. Die Biegung erfolgt somit nach oben.

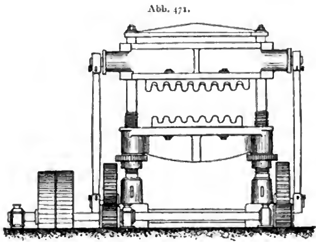
Vergleicht man die Wirkungsweise der Pressen mit jener der Walzwerke zum Krümmen der

Abb. 470.



Wellbleche, so ergiebt sich, dass die Anwendung der Walzen für den letztgenannten Zweck rationeller ist, weil hier das Material weniger leidet

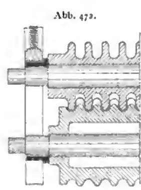
Abb. 471.



Presse zur Herstellung bombirter Bleche.

als bei den Pressen, überdies bei letzteren für jede Profilform besondere Matrizen vorhanden sein müssen. In der Regel wird das Bombiren mit kalten Blechtafeln vorgenommen; nur ganz starke Bleche werden im Glühofen vorher erhitzt. Eine weitere Veränderung, welche mit den fertig gewellten und bombirten Blechen vorgenommen wird, ist die Herstellung radial verjüngter Wellen; derartig behandelte Wellbleche dienen zum Eindecken von Kuppeldächern u. s. w.

Abb. 472.



Walzwerk zum Bombiren.

Obzwar die flachen und tiefen Wellbleche die weitestgehende Anwendung gefunden haben, so müssen wir der möglichsten Vollständigkeit halber noch auf zwei Specialitäten hinweisen. Es sind dies die doppelt gewellten Bleche und die Wellbleche mit schwalbenschwanzförmigem Querschnitt.

Für manche Zwecke, z. B. für Metalldächer, lässt sich auf einfache Weise ein Wellblech herstellen und verzieren, welches nicht das eintönige Aussehen des bekannten Wellblechs und doch die grosse Festigkeit desselben besitzt. Die auf solchen Blechen herzustellenden Verzierungen

Abb. 473.



bestehen in eigenartigen Faltenbildungen, die durch zwei- oder mehrmaligen Durchgang durch ein Wellblechwalzwerk erzeugt werden. Durch einen passenden Anstrich kann die Wirkung dieser Verzierung noch erhöht werden.

Im Anschluss an die bisherigen Mittheilungen will ich noch der Herstellung der in Abbildung 473 gezeichneten Dachpfannenbleche gedenken und erwähnen, dass dieses in neuerer Zeit vielfach angewandte Material mittels entsprechend profilirter Walzen hergestellt wird. (Schluss folgt.)

Das Gift der Skorpione.

An einem der grösseren Skorpione von Algier und Tunis *(Buthus australis)* haben die Herren C. Phisalix und Henri de Varigny in Paris Versuche über die Wirkung seines Giftes angestellt, die eben so neu wie anziehend sind, deren Ergebnisse man aber wohl nicht verallgemeinern darf, da die Gifte der verschiedenen Arten sich wahrscheinlich sowohl an Stärke wie in der besonderen Wirkungsweise unterscheiden dürften. Um das Gift rein und in genügender Menge aus der am Grunde des Schwanzstachels belegenen Drüse zu erhalten, waren bisher von Paul Bert, Jousset de Bellesme, Joyeux-Laffuie, Calmette und Andern sehr ungeeignete Methoden angewandt worden, indem man bald Thiere stechen liess und das Gift aus der Wunde sammelte, bald die ganze Giftdrüse mit Wasser auszog, oder sie gar in getrocknetem Zustande zu physiologischen Versuchen verwandte. Diese rohen Gewinnungsarten verhinderten jede sichere Dosirung, d. h. die Feststellung der Giftigkeit in bestimmten Zahlen.

Die Genannten haben nun in der elektrischen Reizung der Giftdrüse ein sehr einfaches Mittel gefunden, das Skorpionsgift rein zu erhalten. Ein fünf- bis sechsmal oder öfter in der Secunde unterbrochener Inductionsstrom von einer der Zunge gerade noch erträglichen Stärke gab die besten Resultate. Indem sie die beiden Spitzen eines mit der Inductionsrolle verbundenen

Excitators entweder auf die beiden Seiten des letzten Schwanzgliedes, welches den Giftstachel trägt, oder auf die Bauch- und Rückenseite dieses Theiles ansetzten, gelangten sie ohne Schwierigkeit dazu, das Thier gleichsam zu melken. Die Operation ist ihm unangenehm, aber in keiner Weise schädlich, und so lange das Thier lebt, kann man die Melkung in Zwischenräumen von vierzehn Tagen oder vier Wochen wiederholen. Das Gift tritt an der Schwanzspitze in auf einander folgenden Tröpfchen auf, von denen die ersten klar und farblos, die letzten weisslich und trübe erscheinen. Ein einzelner Skorpion liefert bei jeder Melkung drei bis zehn Tröpfchen, die nicht von selber abtropfen und 70 bis 90 pCt. Wasser enthalten; der eingetrocknete Giftstoff jeder Melkung betrug 1 bis 3 mg. Um dieses im luftleeren Raume mittelst Schwefelsäure eingetrocknete Gift zu vergleichenden Versuchen zu verwenden, wurden dünne Lösungen (1 : 5000) in glycerinhaltigem Wasser angefertigt, da bei stärkeren Lösungen viel leichter Irrthümer unterlaufen. Die Anwendung geschah mittelst subcutaner Einspritzungen.

Zahlreiche Versuche ergaben, dass die tödtliche Minimalmenge für ein Meerschweinchen von 500 bis 600 g Gewicht ein zehntel Milligramm betrug. Diese Dosis tödtete nach Verlauf von 1,2 bis 2,0 Stunden immer, und man ersieht daraus, dass das Gift dieses Skorpions zu den stärksten aller bekannten thierischen Gifte gehört. Uebrigens zeigte sich, dass, wenn man die ersten klaren Tropfen des durch die elektrische Behandlung gewonnenen Giftes von den späteren trüben trennte, letztere ein schwächeres Gift ergaben, von dem erst 0,15 mg dieselbe Wirkung hervorbrachten. Es ist gleichsam ein noch nicht völlig gereinigtes Gift. Im Allgemeinen bietet die nach obiger Beschreibung gewonnene Absonderung dieselbe Giftigkeit dar, wie das Cobragift, und wenn der in Rede stehende Skorpion den Menschen durch seinen Stich nicht tödtet, so liegt dies einzig daran, dass die Giftmenge, über die er im gegebenen Moment verfügt, dazu unzureichend ist. Für einen Hund von 15 bis 20 kg beträgt die tödtliche Dosis bei einer Einspritzung in die Ader 1 bis 1,5 mg; der Frosch dagegen ist verhältnissmässig sehr widerstandsfähig, denn er verträgt Dosen von 0,1 bis 0,14 mg, die ein Meerschweinchen sicher tödten. Bei dem letzteren Thiere ist die Reihenfolge der Vergiftungserscheinungen folgende: Sobald die Einspritzung geschehen ist, macht sich ein lebhafter, örtlicher Schmerz bemerkbar, welcher das Thier manchmal stark erregt und zum lebhaften Umherlaufen und Springen veranlasst. Nach 15 bis 20 Minuten erfolgen starkes Niesen, Thränen der Augen und Nasenfluss, sowie lebhafte Speichelabsonderung, dann beschleunigte Athmungsbewegungen und Erstickungskampf. Der letztere ist durch auffallende Halsbewegungen ausgezeichnet; das Thier wendet den Kopf nach allen Richtungen, als wolle es seine Athmungswege von einem unsichtbaren Hinderniss befreien; es nimmt die Pfoten zu Hilfe, fällt dann athemlos auf die Seite und stirbt, oder erholt sich allmählig wieder, wenn die Dosis zu schwach war. Der Leichenbefund ergiebt eine starke Blutüberladung der Lunge und Schleimüberfüllung der Luftwege.

Auch die oft aufgeworfene Frage, ob der Skorpion nicht nur, wie oft behauptet, in unentrinnbarer Gefahr Selbstmord übt, indem er seinen zurückgekrümmten Stachel in den Hinterkopf oder Nacken stösst, sondern auch, ob er sich überhaupt mit dem eigenen Gift tödten kann, haben Phisalix und H. de Varigny bei dieser Gelegenheit untersucht, und sie fanden, dass es allemal möglich war, einen Skorpion mit dem Gift seiner eigenen Art zu tödten, aber dass dazu beträchtliche Mengen, 25 bis 50 Mal so grosse als für das Meerschweinchen (bei einer Zurückführung auf gleiche Körpergewichte), gehörten. Der Skorpion verhält sich also in dieser Beziehung ganz wie andere giftige Thiere, z. B. Giftschlangen; er kann seinem eigenen Gifte erliegen, aber er stellt demselben eine starke Widerstandskraft entgegen, so dass eine beträchtliche Quantität erforderlich ist, um die Vergiftung zu bewirken.

Die Giftigkeit kommt aber nicht allein dem Drüsensaft zu, sondern findet sich in schwächerem Maassstabe auch im Blute des Thieres. Die Genannten haben das beim Abschneiden eines Beines ausfliessende Blut gesammelt und es Meerschweinchen eingespritzt. Selbst in Menge von 0,5 ccm tödtete es dieselben nicht, erzeugte aber deutlich die bekannten Vergiftungssymptome: Niesen, Absonderung von Thränen und Nasenschleim, sowie Bewegungen, welche die Athmungsbeschwerden verriethen. Diese einem künstlichen Schnupfen vergleichbare Wirkung empfanden die Physiologen auch einige Male an sich selbst, wenn sie mit dem Gifte gearbeitet hatten, wahrscheinlich in Folge der Einführung minimaler Mengen auf die Nasenschleimhaut. Ein Arbeiten mit dem getrockneten und zerriebenen Gifte hatte alsbald unstillbares Niesen von der Dauer mehrerer Minuten zur Folge, ohne dass sich weitere Vergiftungs-Erscheinungen bemerklich machten.

Was die verschiedenen Skorpionsarten anbetrifft, so ist die Stärke des Giftes wahrscheinlich sehr verschieden, aber es liegen darüber erst vereinzelte Feststellungen vor. Während das Gift des *Buthus australis*, der darum auch der Menschenmörder (*Androctonus*) genannt wurde, sehr stark ist, lieferte der an allen Küsten des Mittelmeeres heimische, beinahe ebenso grosse *Scorpio occitanus* ein bei Weitem schwächeres Gift, und dasjenige des in Syrien und Aegypten

einheimischen *Heterometrus maurus*, der eine Länge von 7 cm erreicht, während die Vorgenannten 1 bis 2 cm länger sind, erwies sich als ganz schwach. Selbst die vierzehnfache Menge desselben (1,4 mg) tödtete ein Meerschweinchen weder, noch brachte sie merkliche Vergiftungserscheinungen hervor. Freilich handelte es sich dabei wohl um ein gefangenen Thieren entlocktes und darum schwächeres Gift. (Nach *Revue scientifique.*) E. K. [4686]

RUNDSCHAU.

In einem Vortrag, welchen Professor Thomas R. Fraser aus Edinburg am 20. März cr. vor der Royal Institution in London gehalten hat, und der als eine Fortsetzuug seiner früheren Vorträge (vergl. *Prometheus* Nr. 306 S. 732) gelten kann, wird auch des Lichtes gedacht, welches die neuen Impferfolge auf die Praktiken der Naturvölker älterer und neuerer Zeit werfen, die sich giftfest zu machen wussten. Die Psyller Afrikas, welche nach Celsus Schlangenbisswunden mit dem Munde aussogen, weil das Gift im Magen fast unschädlich ist und auch vom Magen aus (wie Fraser's Versuche ergaben) den Körper allmälig giftfest macht, die Marser Italiens, die Opsiogener Kleinasiens waren solche mit Giftschlangen furchtlos verkehrende Völker des Alterthums. Aus neuerer Zeit (1705) stammt William Bosmanns Bericht über die Guinea-Küste, deren Bewohner die Schlangen göttlich verehrten und dafür keinen grösseren Schaden von einem Schlangenbiss hatten, als ob ein Tausendfuss sie gebissen hätte.

Aus Südafrika berichtete der Missionär John Campbell (1813), dass es bei den Hottentotten „sehr gebräuchlich wäre, eine Schlange zu fangen, das Gift aus der Drüse unter ihrem Zahne auszupressen und es hinunterzuschlürfen. Sie sagten, es mache sie blos ein wenig schwindlig, und bildeten sich ein, dass es sie nachher davor bewahre, irgend einen Schaden von dem Bisse jenes Reptils davon zu tragen."

Drummond Hay berichtet in seinem Werke über die westliche Barbarei (1844) von den Aufführungen der Eisowy, einer Sekte von Schlangenzauberern, die sich von Giftschlangen beissen liessen, während der eine von ihnen eine solche lebende Schlange bissenweise verzehrte. Ein junger Neger aus Tanger, der alles dies für Trug hielt, griff eine solche Schlange an, empfing einen Biss und starb daran. Quedenfeldt berichtete hinsichtlich des Ursprungs dieser Sekte in der *Zeitschrift für Ethnologie* von 1886, dass ihr Begründer, Sendna Eiser, mit einer grossen Schar von Gläubigen durch die Wüste Soos gezogen sei und auf ihre Klagen, dass sie verhungern müssten, ärgerlich erwidert habe: „*Kool sim*, esst Gift." Man folgte dem Gebote des arabischen Heiligen, verzehrte Giftschlangen und Reptile und dadurch seien die Angehörigen dieser Sekte giftfest geworden.

Aehnliche Beispiele berichteten Dr. Honigberger in seinem Buche *Fünfunddreissig Jahre im Orient* (1852), Nicholson in seinem Buche über *Indische Schlangen* (1875) und Richardson in seinen *Landmarks of snake-poison Literature* (1885). Von besonderem Interesse aber ist ein Bericht des Gouverneurs der Capverdischen Inseln, Herrn Serpa Pinto, den derselbe soeben (1896) an Herrn d'Abbadie vom französischen Institut gerichtet hat. Wir entnehmen der *Revue scientifique* folgende Stelle dieses Briefes:

„Ich wurde zu Inhambane auf der afrikanischen Ostküste bei den Vâtuas geimpft und ich glaube, dass in Afrika nur bei ihnen diese Impfung stattfindet. Die Vâtuas gewinnen ihr Gift von einer Schlange, welche im Portugiesischen Alcatifa (d. h. Teppich) genannt wird und zwar wegen der Farbenmischung ihrer Haut, die an einen Teppich erinnert. Das Mittel, welches sie anwenden, um das Gift zu erhalten, kenne ich nicht, ich weiss nur, dass es mit vegetabilischen Substanzen gemischt wird und dann eine sehr braune klebrige Pasta bildet.

Wenn es sich darum handelt, eine Person zu impfen, macht man zwei parallele Einschnitte in die Haut, jeden etwa 5 mm lang und bringt eine kleine Menge der Impfmasse hinein. Die Einschnitte werden nach Belieben entweder auf den Armen in der Gegend des Handgelenks, oder auf dem Handrücken, am Fusse neben der grossen Zehe, oder auch am Rücken auf den Schulterblättern gemacht. Wenn die Operation beendigt ist, muss die geimpfte Person einen Schwur leisten, dass sie niemals eine Giftschlange tödten wird, denn diese gilt in Zukunft als ihr intimer Freund. Man wirft dann zur Bestätigung eine Alcatifa-Schlange auf die Person, ohne dass sie gebissen wird.

Als ich mich dieser Operation unterzogen hatte, blieb ich acht Tage lang ganz geschwollen und erlitt heftige Schmerzen. Ich kann nicht, wie die Vâtuas, die Unfehlbarkeit ihrer Impfung versichern, da ich niemals von einer Schlange gebissen worden bin. Aber kurze Zeit nach der Impfung wurde ich auf den Seychellen-Inseln von einem Skorpion gestochen, ohne irgend einen Zufall zu verspüren. Dagegen verlief es zehn Jahre später, als ich bei meiner Durchquerung Afrikas wiederum von einem Skorpion gestochen wurde, nicht eben so günstig, ich wurde so schwer krank, dass ich nicht allein den verletzten Arm preisgeben musste, sondern acht Tage lang zwischen Leben und Tod geschwebt habe."

Auf diese und ähnliche Berichte hin, sowie in Würdigung der Aehnlichkeit zwischen Schlangengiften und Krankheitsgiften, sowie der Erfolge bei den neueren vorbeugenden Impfungen versuchte zuerst Dr. Sewall (1886) Klapperschlangengift-Impfungen mit kleinen, öfter wiederholten Gaben, und gelangte dahin, Tauben an das Siebenfache der für sie tödtlichen Gabe zu gewöhnen. Kanthack begann 1891 eine ähnliche Versuchsreihe mit Cobra-Gift, an welches er Kaninchen gewöhnte. Mit dem Gifte unsrer Viper setzten Kaufmann (1891) Phisalix und Bertrand (1893) und Calmette (1894) diese Versuche fort, wobei der Letztere dann fand, dass das Blutwasser (Serum) giftfest gemachter Thiere als Heilmittel gegen Schlangenbiss dienen kann, eine Erfahrung, die Fraser seinerseits bei seit Jahren verfolgten ähnlichen Versuchen ebenfalls gemacht hat.

Dass die Schlangen gegen ihr eigenes Gift unempfindlich sind, hatte Fontana bereits vor mehr als hundert Jahren erprobt. In neueren Zeiten ist dasselbe durch Guyon, Lacerda, Waddell, Kaufmann, Sir Jos. Fayrer, Phisalix u. A. bestätigt worden. Die neuen Versuche Frasers haben gezeigt, dass der durch Impfung erworbene Schutz sich auch in gewissem Grade auf die Bisse verwandter Arten ausdehnt. Besonders merkwürdig ist, wie Fraser hervorhebt, die dadurch zu erwerbende Immunität den Blutgiften gegenüber. Die Gifte mehrerer Schlangenarten, wie namentlich der Klapperschlangen,

der Ringhalsschlangen *(Sepedon haemachates)* und der braunen Schlange *(Diemenia)* Australiens, haben die Eigenthümlichkeit, das Blut energisch zu zersetzen, so dass man bei einem durch Klapperschlangenbiss getödteten Thiere (obwohl das Gift 15 mal schwächer wirkt, als Cobra-Gift) die Wundstelle rings mit blutigen Flecken von gelösten Blutkörperchen durchsetzt findet, die darunter liegenden Muskeln in rothen Brei verwandelt und zur schnellsten Zersetzung geneigt. Nichts kann merkwürdiger sein, als dass die Impfung auch gegen so zerstörende Wirkungen Widerstand einflösst, und doch konnte auch von solchen blutzerstörenden Giften schliesslich das Fünfzehnfache der sonst tödtlichen Gabe eingeflösst werden. Ernst Krause. [4635]

* * *

Der Genfersee bildete den Vorwurf eines interessanten Vortrages, welchen einer seiner fleissigsten Erforscher, Professor Forel, kürzlich in Lausanne hielt. Bietet der schöne und vielbesungene See seinen Anwohnern so viele Vortheile, dass man es beklagen müsste, wenn er dereinst verschwände?, lautete eine der ersten Fragen. Ohne Zweifel wird dieser See dereinst einer fruchtbaren Ebene Platz machen, wenn die Anschwemmungen der Rhone die Vertiefung ausgefüllt haben werden. Dieser Tag ist noch ziemlich fern, es werden 64000 Jahre vergehen, bis sich von Villeneuve bis Genf eine Ebene mit sanfter Neigung (2 : 1000) gebildet haben wird, wie die Ebene des Unterwallis: sie wird sich bei Villeneuve 150 m, bei Vevey 130 m, bei Lausanne 100, bei Morges etwa 50 m über den gegenwärtigen Seespiegel erheben. Statt klar und durchsichtig wie heute, wird das Rhonewasser dann grau und untrinkbar sein, wie gegenwärtig bei Sankt Moritz im Wallis.

Ob man den Verlust in ökonomischer Beziehung zu bedauern haben wird, bezweifelt Forel, denn man würde 58200 Hektar Wiesenland dafür bekommen, die, selbst wenn man sie aufforstete, die schöne Jahreseinnahme von 7 Millionen Francs ergeben würden. Gegenwärtig bringt der Genfersee viel weniger ein. Nach Herrn Picencieux, Kantonschef der Wald- und Wasserverwaltung, ist man heut zufrieden, wenn der Fischfang den Werth von 200000 Frcs. im Jahre erreicht, die Jagd auf Wasservögel bringt kaum mehr als 1000 Frcs. Die Rhone entführt dem Seeboden ausserdem im Jahre 80000 Tonnen düngende Stoffe, die hinreichend sein würden, alle Weinberge des Waadtlandes auf 7 Jahre mit Dung zu versehen! Freilich bietet er für diese Nachtheile auch erhebliche Vortheile.

Der See ist ein bewunderungswürdiger Regulator der Temperatur; er nähert das Genfer Klima demjenigen oceanischer Küsten an. Im Herbste entbindet er die während des Sommers aufgespeicherte Wärme und verzögert damit nicht nur den Eintritt des Winters mächtig, sondern mässigt auch die Temperatur desselben, wie eine gigantische Warmwasser-Heizanlage. Forel hat berechnet, dass der See im Herbst und Winter 1879—80 rund 38000 Milliarden Calorien Wärme geliefert hat, eine Wärmemenge, zu deren künstlicher Erzeugung 55 Milliarden Kilogramm Kohle und ein Eisenbahnzug von 33000 km Länge gehören würden, um sie herbeizuschaffen. Ausserdem wirkt der Genfersee wie ein Riesenspiegel der Landschaft für die Vegetation der Ufer. Der verstorbene Louis Dufour hat berechnet, dass die von seiner Oberfläche zurückgeworfene Sonnenwärme dem dritten Theil der von ihm empfangenen gleichkommt. Man kann nicht daran zweifeln, dass die geschätzten Weissweine des Nord-Ufers (La Vaux) am Genfersee einen guten Theil ihrer Vorzüge dieser von dem Seespiegel reflectirten Sonnenwärme verdanken. [4692]

* * *

Die Vögel und Schmetterlinge im Auge eines intertropischen Wirbelsturmes betitelt sich eine der Pariser Akademie von Professor Faye am 4. Mai cr. vorgelegte Arbeit, aus der wir Folgendes entnehmen, nachdem wir vorausgeschickt, dass man unter dem „Auge des Tornados" das rundliche Stückchen des blauen Himmels versteht, welches der Beobachter über sich erblickt, wenn er sich zur Zeit im ruhigen Centrum des vorüberfegenden Wirbels befindet. Zahlreiche Beobachtungen beweisen, dass beim Vorübergange dieses ruhigen Centrums des Tornados, also gleichsam aus dem Auge desselben, erschöpfte Vögel, (nicht allein Meeres- sondern auch Landvögel), Schmetterlinge und fliegende Fische auf die Schiffe niederfallen. Herr Faye schliesst daraus auf eine herabsteigende Luftbewegung im Centrum der Cyklone und erklärt sich, da er einen aufsteigenden Strom nicht zugeben will, das Vorhandensein der grösseren und kleineren Thiere in dieser Art von Central-Käfig des Wirbels in folgender Art.

Auf der Vorderseite der Bahn eines Cyklons zwingen die kreisenden Winde sehr bald die im Fluge befindlichen Vögel und Insekten niederzusteigen, falls sie sie nicht tödten. Diese Thierchen flüchten sich auf den Boden zu den Obdachen, unter denen sie der allgemeinen Zerstörung entgehen. Wenn dann die Ruhepause über sie hinwegzieht, erheben sich einige von ihnen wieder und nehmen ihren Flug auf. Sie haben dazu reichlich Zeit, denn die Dauer des Vorübergangs der Stille kann 1 bis 2 Stunden und noch darüber betragen, bevor die Wirbelbewegung wieder einsetzt, aber es ist ihnen unmöglich, aus den Grenzen der Stille, die von Sturmmauern fest eingeschlossen ist, herauszukommen. Sie werden gezwungen, in diesem Käfig von 20 bis 30 km Durchmesser zu verweilen. Sie erheben sich darin je nach ihrer Kraft und werden in ihm ohne Zweifel mit einer Schnelligkeit weiter getragen, die 3, 4 oder selbst 5 Meilen in der Stunde erreicht.

Die Ruhe inmitten des Wirbelsturmes schleppt also die noch lebenden Thiere nach Orten, die sehr weit von den Küsten oder Inseln entfernt sind, woselbst sie gefangen wurden, weit ins offene Meer hinaus. Die Meeresvögel, im besonderen die Sturmvögel, besitzen dann noch eine grosse Flugkraft, aber schliesslich müssen auch sie erschöpft niederfallen, und wenn gerade ein Schiff in dieser Region der Stille auftaucht, so beeilen sie sich dasselbe als den einzigen Ort, wo sie Fuss fassen können, aufzusuchen, denn andernfalls fallen sie mit den aufgescheuchten fliegenden Fischen aus ihrem furchtbaren Käfig ins Meer. *(Comptes rendus de l'Academie).* Die Erklärung ist sehr einfach, aber was die fliegenden Fische betrifft, so begreift man nicht recht, was sie mit dem Cyklon zu thun haben sollen, denn sie können sich bekanntlich nicht lange in der Luft halten und werden auch bei gewöhnlichen Stürmen häufig auf Schiffsverdecke geschleudert. E. K. [4691]

* * *

Der praehistorische Verkehr über die Beringsstrasse. B. Sharp hat in einem Vortrage vor der *Academy of Natural Sciences* in Philadelphia die Frage zu beantworten versucht, in welchem Maasse zwischen den asiatischen

und den amerikanischen Völkern über die Beringsstrasse hin Communicationen stattgefunden haben. Die Beringsstrasse ist an der engsten Stelle nur 65 km breit und wird an dieser Stelle durch die ungefähr in der Mitte der Strasse liegenden Diomedes-Inseln noch mehr verengt. Trotz dieser Erleichterung des Uebergangs über den Meeresarm glaubt Sharp doch nicht annehmen zu dürfen, dass die sibirischen Völker auf ihren aus Mangel an Holz aus Fellen verfertigten Booten auf den so nahen amerikanischen Continent überzusetzen vermochten; dagegen wird der Uebergang den amerikanischen Völkern, welchen Holz zum Bau von Booten in Ueberfluss zur Verfügung stand, keine Schwierigkeiten bereitet haben. Trockenen Fusses die Meeresenge zu überschreiten ist nach schweren Frösten zwar zuweilen möglich, aber im Durchschnitt, nach den jetzigen Erfahrungen, nur ein Mal in fünf Jahren, und auch dann nicht ohne Mühe und Gefahr. Sharp kommt auf Grund dieser Verhältnisse zu den Schlüssen, dass einmal die Berührung zwischen den Völkern diesseits und jenseits der Beringsstrasse eine seltene und wenig bedeutende gewesen; dass zweitens der Einfluss der nordamerikanischen Eskimos auf die Völkerschaften Sibiriens höher zu veranschlagen ist, als umgekehrt. T. [4673]

* * *

Die Abkürzung der Aufnahmen mit Röntgenstrahlen durch Mitwirkung fluorescirender Krystalle ist von vielen Seiten studirt worden, wie es scheint, aber von keiner mit grösserem Erfolge als von Professor Winkelmann und Dr. Straubel in Jena. Sie fanden bei Untersuchungen über die Reflexion von Röntgenstrahlen durch Krystallflächen, wobei vielerlei Krystalle untersucht wurden, dass durch Flussspat die Empfindlichkeit photographischer Platten für dieselben wohl auf das Hundertfache gesteigert und demgemäss die Expositionszeit ausserordentlich verkürzt werden kann. In einer soeben erschienenen kleinen Schrift: *Ueber einige Eigenschaften der Röntgenschen X-Strahlen* erzählen die Genannten, dass ein Flussspat, der auf einer empfindlichen Platte gelegen hatte, dort in den Röntgenstrahlen einen so tief schwarzen Fleck erzeugte, wie wenn denselben directes Tageslicht getroffen hätte. Da nun an den vom Flussspat bedeckten Stellen eine mindestens hundertmal stärkere Wirkung eintrat, als daneben, so musste angenommen werden, dass der Flussspatkrystall eine Umwandlung der Röntgenstrahlen in andere von verschiedener Wellenlänge, welche bedeutend stärker auf die Platte wirken, hervorbringt. Diese Annahme wurde durch eine Versuchsreihe bewiesen, bei welcher der Flussspat unter die empfindliche Schicht gelegt wurde, so dass die Röntgenstrahlen erst diese passirten und dann den Flussspat erreichten, der so lebhaft Strahlen ausgab, dass auch hierbei die Schicht an der betreffenden Stelle tief geschwärzt wurde. Dagegen hinderte ein dünnes Blatt Papier oder Stanniol, welches zwischen die empfindliche Schicht und den Flussspat eingeschoben wurde, die Schwärzung vollkommen; dadurch wurden also die vom Flussspat ausgegebenen Strahlen abgehalten, die photographische Platte zu erreichen, das heisst mit anderen Worten, es waren keine unveränderten Röntgenstrahlen mehr. Zu dieser Wirkung genügen bereits sehr kleine Flussspatkrystalle, deren Dicke nur wenige Hundertstel von Millimetern beträgt; es scheint aber, dass die Krystallflächen wenigstens auf einer Seite rauh sein müssen.

Um nun diese neue Entdeckung für die Röntgenphotographie auszunützen, prüften die Genannten als verstärkenden Hintergrund für die photographische Platte zunächst ein feines Flussspatpulver, welches aber nur eine sehr abgeschwächte Wirkung hervorbrachte, während ein gröberes Pulver der Platte eine zu starke Marmorirung gab. Dagegen erzielten sie mit einem durch Sieben von dem feinsten Staube befreiten groben Pulver, dessen Theilchen etwa 0,3 mm Durchmesser besassen, eine gute Wirkung, wenn der Boden der Kassette mit demselben bedeckt und die photographische Platte so darüber gelegt wurde, dass die empfindliche Schicht an den Flussspat anlag. Die auf den Kassettendeckel gelegten, den Röntgenstrahlen ausgesetzten Gegenstände erzeugen bei dieser Anordnung in wenigen Secunden scharfe Schattenbilder, mit einer feinen, aber nicht störenden Marmorirung in den dunkeln Theilen des Negativs. In dieser Weise liessen sich die Aufnahmen der Knochen für chirurgische Zwecke in wenigen Secunden herstellen, und es sind weitere Versuche im Gange, die Flussspatkörnchen der photographischen Schicht selbst einzuverleiben. Die oben angeführte, kleine Schrift enthält noch weitere Untersuchungen über die Brechbarkeit der Röntgenstrahlen durch Metallprismen und die Durchlässigkeit verschiedener Stoffe für dieselben, worauf aber hier nicht weiter eingegangen werden kann.*) [4689]

* * *

Ein riesenhafter Orthoceratit der amerikanischen Steinkohlenschichten. Die Gradhörner oder Orthoceratiten gehören einem in paläozoischen Zeiten überaus häufigen Kopffüssler-Geschlecht an, so dass man bereits über 1200 verschiedene Arten beschrieben hat. Die Silurzeit war ihre Glanzepoche, nach welcher das Geschlecht an Artenzahl, Grösse, Verbreitung und Häufigkeit abnahm, so dass schon im Devon und in der Steinkohlenzeit meist nur kleine, wenige Zoll lange Formen vorkommen, und am Ende der paläozoischen Zeit das ganze Geschlecht erloschen war. Neuerdings hat man, wie Charles R. Keyes in *Science* vom 17. Januar mittheilt, in den Kohlenminen von Fansler in Guthrie County, Jowa, ein gegen seine zwerghaften Zeitgenossen sehr abstechendes Gehäuse gefunden, weches ca. 8 cm stark war, und gegen 2 m Länge erreicht haben kann. Es erhielt den Namen *Orthoceras fanslerensis.* [4654]

* * *

Phosphorescirende Pilze und Röntgenstrahlen. In *Gardeners Chronicle* macht Herr W. G. Smith auf die Eigenthümlichkeit des Phosphorescenzlichtes gewisser Pilze, undurchsichtige Körper wie Röntgenstrahlen zu durchdringen, aufmerksam. Schon im Jahrgang 1875 derselben Zeitschrift (Decembernummer S. 719) wies er auf die Eigenthümlichkeit hin, dass man das Licht phosphorescirender Pilze durch zwei auf einander gelegte Blätter gewöhnlichen Schreibpapiers sähe, und noch früher, im Jahrgang 1872 derselben Zeitschrift, hatte der bekannte Mykologe J. Berkeley darauf hingewiesen, dass er das Leuchten der Pilze durch fünf Papierlagen

*) In neuester Zeit haben Eder und Valenta festgestellt, dass nicht alle in der Natur vorkommenden Flussspate in gleichem Maasse auf die Röntgenstrahlen einwirken. Das Pulver des grünen Flussspates (wie es z. B. in der Schweiz im Kanton Appenzell vorkommt) erwies sich als das wirksamste. Anm. d. Red.

gesehen habe. Bekanntlich hat man jetzt vielfach die den Röntgenstrahlen analoge Durchdringungskraft des Lichtes phosphorescirender Krystalle wahrgenommen, während damals kein Physiker jene auffälligen Beobachtungen der Pilzsammler beachtet zu haben scheint.

E. K. [4688]

* * *

Der Walfisch des Jonas. Bei Gelegenheit des in Gegenwart des Fürsten von Monaco harpunirten Cachelots, welcher sterbend riesige Tintenfische auswarf, die er kurz vorher verschlungen hatte, erinnert P. Courbet im *Cosmos* Nr. 580 an eine sehr merkwürdige Geschichte, welche Licht auf das Jonaswunder werfen soll. Im Februar 1891 habe sich der englische Walfischfänger *Star of the East* in den Gewässern der Malvinen- (Malouines-) Inseln befunden, als ein gewaltiger Wal in Sicht kam. Man setzte zwei Boote aus, um ihn anzugreifen und das Thier wurde mit der Harpune tödtlich getroffen. In seinen letzten Convulsionen traf es das eine Boot mit einem Schwanzhiebe, so dass die Mannschaft ins Wasser fiel; dieselbe wurde bis auf zwei Mann gerettet, von letzteren zog man den Leichnam des einen aus dem Wasser, der andere, James Bartley, blieb verschwunden. Als das Thier keine Lebenszeichen mehr gab, zog man es an Bord und brauchte einen Tag und eine Nacht um es zu zerschneiden. Als man damit fertig war, öffnete man (also nach 24 Stunden) den Magen des Walfisches und fand darin den verschwundenen Matrosen James Bartley, ohnmächtig aber noch lebend! Man hatte viel Mühe, ihn wieder zu sich zu bringen, dann bekam er mehrere Tage lang Wuthanfälle, und es war unmöglich, ein Wort aus ihm heraus zu bringen. Erst nach drei Wochen kehrte seine Erinnerung zurück und er erzählte Folgendes:

„Ich erinnere mich sehr wohl des Augenblicks, wo der Walfisch mich in die Luft schleuderte. Dann wurde ich verschlungen und fand mich in einer schlüpfrigen Röhre, deren Zusammenziehungen mich nöthigten, immer weiter bis zum Grunde zu gleiten. Diese Empfindung hat nur einen Augenblick gedauert, und dann habe ich mich in einem sehr weiten Sack befunden und, um mich tastend, begriffen, dass ich durch den Walfisch verschlungen worden war und mich in seinem Magen befand. Ich konnte, wenn auch mit vieler Schwierigkeit, noch athmen, empfand aber den Eindruck unerträglicher Hitze und es schien mir, als ob ich lebendig gekocht würde. Der schreckliche Gedanke, dass ich verdammt wäre, im Magen des Walfisches umzukommen, quälte mich und diese Angst wurde noch durch die Ruhe und das Schweigen, welche rings umher herrschten, vermehrt. Endlich verlor ich das Bewusstsein meiner schrecklichen Lage."

James Bartley, fügten die englischen Zeitungen hinzu, sei als einer der kühnsten Walfischfänger bekannt. Aber die Aufregung, die ihn im Walfischmagen befallen habe, sei so gross gewesen, dass er sich gleich nach der Rückkehr des Schiffes in ein Londoner Hospital begeben musste, wo er sich allmählig erholte. Seine Gesundheit hatte nicht ernstlich gelitten, nur war die Haut durch die Einwirkung des Magensaftes wie gegerbt. (Herakles, der sich bekanntlich vor Troja selbst aus dem Walfischmagen herausschnitt, verlor nach der griechischen Sage durch denselben Einfluss alle Haare. Ref.) Der Capitain des *Star of the East* versicherte, dass wüthende Walfische häufig Menschen verschlängen, und die Möglichkeit kann beim Cachelot, der einen genügend weiten Rachen besitzt, nicht geleugnet werden.

Das Jonaswunder bestand nun aber nicht darin, dass der Prophet verschlungen wurde, sondern dass er drei Tage im lebenden Walfischmagen gesund blieb, ohne das Bewusstsein zu verlieren, wie James Bartley, und dass er nach der dreitägigen Fahrt von Joppe nach der assyrischen Küste die Barmherzigkeit Gottes anrief, worauf der Walfisch Befehl erhielt, den Propheten wieder auszuspeien. P. Courbet, welcher durchaus das Wunder retten möchte, ist bereit, wegen der drei Tage und drei Nächte mit sich handeln zu lassen, aber viel erfolgreicher scheint uns seine, bescheiden in einer Anmerkung hinzugefügte, zweite Erklärung, dass der Walfisch, welcher den Propheten in sein Inneres aufgenommen habe, vielleicht nur ein walfischförmig überwölbtes Boot gewesen sei, mit dem man sich unerkannt dem verfolgten Thiere genähert habe? Die Combination ist kühn, aber es ist nichts davon bekannt, dass man sich in alten Zeiten solcher Listen bedient habe, ja dass man es damals überhaupt versucht hätte, die Riesen des Meeres anzugreifen.*)

E. K. [4660]

* * *

Eine Tiefenfauna. Baton W. Evermann berichtete in der Märzsitzung der Biologischen Gesellschaft in Washington über den Verlauf einer artesischen Bohrung, die bei San Marcos (Texas) zum Zwecke der Wasserversorgung der dortigen Station der U. S. Fishcommission ausgeführt wurde. In 180 Fuss Tiefe versank das Bohrgestänge in eine unterirdische Höhlung; da bereits genügendes Wasser erhalten wurde, so wurde die Bohrung bei 184 Fuss Tiefe beendet, obgleich der Grund der Höhle noch nicht erreicht worden war. Mit dem Wasser kamen eine Anzahl von Crustaceen und einige Amphibien aus der Höhle herauf, welche sämmtlich blind waren und sich als neue Arten herausstellten. Unter den Krustern befanden sich eine Garneelen-, eine Isopoden- und eine Copepoden-Art. Die Amphibien gehörten nach Dr. Stejneger zu den Proteiden, zeichneten sich aber durch die Länge der Schenkel vor den bekannten Vertretern dieser Familie aus. T. [4675]

* * *

Ein neues höchst wirksames Serum gegen die Wuthkrankheit haben die Herren Tizzoni und Centanni nach ihrer Mittheilung in den Schriften der Akademie von Bologna erhalten, indem sie Schafe in 20tägigen Zwischenräumen mit der verdünnten Nervensubstanz wuthkranker Thiere impften. Das von diesen Thieren gewonnene Serum soll eine beinahe augenblickliche Immunität gewähren, die Impfung von anderthalb Tropfen ein 2 kg schweres Thier unempfindlich für Hundswuthgift machen, welches man eine Stunde später einführt. Selbst acht Tage nach der Infection eines Thieres, also während der sogenannten Incubationszeit, wirke ein unter die Haut gespritzter Kubikcentimeter noch als sicheres Heilmittel. Das Serum ist leicht zu versenden, es kann eingetrocknet werden und behält dann, wenn man es vor dem Lichte schützt, seine Wirksamkeit für lange Zeit. [4661]

---

*) Vielleicht sind auch zu jener Zeit die Walfischmägen mit Fenstern versehen gewesen, so dass gelüftet werden konnte. Anm. d. Redaction.

BÜCHERSCHAU.

Eder, Dr. J. M. *Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1896.* 10. Jahrgang. Halle a. S., Wilhelm Knapp. 1896.

Es giebt kaum ein jährlich erscheinendes referirendes Werk, welches in Bezug auf Pünktlichkeit mit dem Ederschen Jahrbuch sich messen könnte. Obgleich seine Bände alljährlich stärker werden, so erscheint es doch stets genau zu derselben Zeit. Wie immer, so setzt es sich auch diesmal zusammen aus einem ersten Theile, welcher Originalbeiträge enthält, und einem zweiten, welcher über die im verflossenen Jahre erschienenen Neuigkeiten auf photographischem Gebiete berichtet. Beide Theile sind in diesem Jahre ausserordentlich lesenswerth. In der Photographie ist in der letzten Zeit wieder eine rührige Thätigkeit entfaltet worden, nachdem während einiger Jahre ein gewisser Stillstand eingetreten war. Doch scheint sich jetzt die gesteigerte Thätigkeit ganz besonders dem Positivverfahren und den photomechanischen Reproductionsmethoden zuzuwenden. Dies zeigt sich auch unter den Originalbeiträgen, aus deren reicher Zahl wir hier nur einige wenige hervorheben können. Mit Interesse haben wir den Bericht von Dr. Leo Arons gelesen, welcher den Versuch macht, eine neue Art elektrischer Lampen einzuführen. Dieselben sind Bogenlampen, bei welchen die elektrische Entladung zwischen zwei in einer Glasröhre eingeschmolzenen Oberflächen von Quecksilber überspringt, dabei verdampft das leicht flüchtige Metall und seine von einem zum anderen Pol getragenen glühenden Dämpfe sind es, die das Licht erzeugen. Zahlreich sind die Abhandlungen, welche sich auf die orthochromatische Photographie beziehen. Wir kommen immer weiter in der Erkenntniss der Bedingungen, unter denen im photographischen Bilde eine richtige Wiedergabe des Tonwerthes gefärbter Objecte zu Stande kommt. Abeney, die Gebrüder Lumière, der Herausgeber des Jahresberichtes selbst und Andere behandeln dieses Thema. Ueber die Erzeugung farbiger Bilder mit Hilfe von Diazoverbindungen ist ebenfalls in der letzten Zeit wieder mehrfach gearbeitet worden. Auf dem Gebiete der Herstellung photographischer Papiere sind in den letzten Jahren viele Fortschritte realisirt worden. Dieser Gegenstand wird von den bekannten Wiener Photochemikern Lainer und Valenta sowie von einigen anderen Autoren behandelt. Besonders reiche Mittheilungen bringt in diesem Jahre der Bericht über die Fortschritte der Photographie. Auch hier zeigt sich die Vorherrschaft der Arbeit auf dem Gebiete des Positivprocesses und der photomechanischen Verfahren. Die sehr zahlreichen Illustrationsbeilagen dieses Jahres bestehen fast ausschliesslich aus Proben der verschiedenen photographischen Druckverfahren. Sehr hübsch ist eine nach den neuen Methoden der Neuen Photographischen Gesellschaft in Berlin hergestellte sogenannte Rotationsphotographie. Die zahlreich vorhandenen Autotypien zeigen eine solche Vervollkommnung in der Verfeinerung des Kornes und der mit ihr Hand in Hand gehenden Schärfe der Zeichnung, dass man sehr wohl erwarten kann, dass dieses Verfahren in seinen Leistungen mit der Zeit dem Holzschnitte ebenbürtig werden wird. Das neue Verfahren der Isotypie des Grafen Vittorio Turato ist in hohem Grade interessant. Dasselbe scheint eine Zerlegung des Bildes in Striche und Punkte in viel mannigfacherer Weise herbeizuführen, als es durch das bisher übliche Verfahren möglich war. Nicht besonders glücklich sind einige dem Werke beigegebene Illustrationsproben in Farbensteindruck. Der Ton derselben ist nichts weniger als natürlich und es sind hier noch viel Fortschritte erforderlich.

Einer besonderen Empfehlung bedarf natürlich das Jahrbuch nicht. Dasselbe ist ein viel zu alter und zu gern gesehener Gast bei allen Photographen, welche sein Erscheinen stets mit Ungeduld erwarten. WITT. [4704]

* * *

Geyer, Wilh. *Katechismus für Aquarienliebhaber.* Fragen und Antworten über Einrichtung, Besetzung und Pflege des Süsswasser-Aquariums sowie über Krankheiten, Transport und Züchtung der Fische. 3. wesentl. verm. Aufl. Mit 78 Abbild. und 1 Farbentafel. 8°. (VIII. 174 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlags-Buchhandlung. Preis 1,80 M.

Schon früher haben wir hervorgehoben, dass das Aquarium heute nicht mehr so beliebt und allgemein verbreitet ist, wie es früher der Fall war, und wir haben diesen Umstand bedauert, weil wir der Meinung sind, dass das Aquarium geeignet ist, die Liebe zur Natur wachzurufen und rege zu erhalten. Wir begrüssen daher das Erscheinen dieses kleinen Werkes mit Freuden, um so mehr, da wir aus dem Umstande, dass eine dritte Auflage nöthig geworden ist, schliessen können, dass das kleine Buch raschen Eingang gefunden hat. In der That ist der Inhalt desselben ein sehr guter. Die gegebenen Erklärungen sind kurz und verständlich und die beigefügten Abbildungen correct und charakteristisch. Die ostasiatischen Zierfische, welche sich heutzutage besonderer Beachtung erfreuen, sind sogar in einer farbigen Tafel dargestellt. Obwohl wir im Allgemeinen der katechetischen Darstellung eines Gegenstandes keinen allzu grossen Geschmack abgewinnen können, so ist doch das Frage- und Antwortspiel in diesem Buche weniger störend als in manchen anderen. Auch mag es sein, dass es Leser giebt, welche gerade diese Form der Darstellung nach ihrem Geschmacke finden. Wir wünschen dem kleinen Werke die verdiente weite Verbreitung. WITT. [4707]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Apstein, Dr. Carl. *Das Süsswasserplankton.* Modelle und Resultate der quantitativen Untersuchung. Mit 113 Abbildgn. u. 5 Tabellen. gr. 8°. (VI. 200 S.) Kiel, Lipsius & Tischer. Preis 7,20 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Dritte Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 353—528.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Reichel, Willi, Magnetiseur. *Der Heilmagnetismus,* seine Beziehungen zum Somnambulismus und Hypnotismus. 3. gänzl. umgearb. Aufl. der i. J. 1891 resp. 1892 erschienenen Broschüren: „Der Heilmagnetismus" und „Der Magnetismus und seine Phänomene." gr. 8°. (216 S.) Berlin, Karl Siegismund. Preis 2,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 354. Jahrg. VII. 42. 1896.

Zur Entwickelungsgeschichte des Mondes.

Von Dr. E. Tiessen.

Die Selenologie, die Mondkunde, hat früher ausschliesslich im Forschungsbereiche einzelner Astronomen gelegen. Das ist in der neuesten Zeit anders geworden. Je eingehender die Kenntniss von den Formen der Mondoberfläche Dank der Herstellung von Karten von wachsender Genauigkeit geworden ist, desto mehr hat die Geologie den grossen Werth von Untersuchungen erkannt, welche zwischen den Erscheinungen auf der Mondoberfläche und denen auf der Erdoberfläche das Unterschiedliche und das Vergleichbare ausfindig zu machen bestrebt sind. Dieser neue Zweig der Mondforschung verfolgt einen doppelten Zweck, dessen einer Theil der Entstehungsgeschichte des Mondes, dessen anderer Theil der Entstehungsgeschichte der Erde dient. Entsprechend der geringeren Grösse unsres Trabanten im Verhältniss zu dem mütterlichen Planeten haben die Abkühlungsverhältnisse in dem Monde ohne Zweifel einen weniger complicirten Verlauf gehabt als in der Erde; dieselben sollten sich deshalb dort auch leichter und schärfer erkennen lassen. Aus einer solchen Erkenntniss der Entwickelung der Mondoberfläche würden sich aber werthvolle Schlüsse auf die Bildung der Erdkruste ableiten lassen. Es handelt sich daher darum, einmal die Entstehung der auf dem Monde beobachteten Formen auf Grund der Erfahrungen der irdischen Physik und der Geologie zu erklären, andererseits die Gesammtheit der aus diesen Studien sich ergebenden Kenntnisse für die Erklärung der irdischen Formen und ihrer Veränderungen nutzbar zu machen. Eine einheitliche Richtung für den Gang dieser Studien hatte sich aber bisher nicht herausgestellt: die Arbeiten bedeutender Geologen, wie des berühmten Amerikaners Gilbert und des früheren Tübinger Professors Branco über die Entstehung der Mondkrater sind als einzelne, in sich verschiedene Erklärungsversuche zu betrachten. Es scheint, dass die Kenntniss der Mondoberfläche für eine in ihren Zielen einige Arbeit noch nicht genügte. Nach dieser Richtung hin ist nun in neuester Zeit ein bedeutsamer Schritt vorwärts gethan auf dem Wege der Vergrösserung von Mondphotographien. Zuerst beschäftigte sich Professor Weinek in Prag mit solchen Vergrösserungen, indem er vermittelst eines besonders construirten Zeichenapparates (derselbe ist gegenwärtig in der Abtheilung wissenschaftlicher Instrumente der Berliner Gewerbeausstellung bei G. Meissner zu sehen) die Vergrösserungen der Mondphotographien direct unter der Lupe nachzeichnete. Eine ähnliche Arbeit, welche zur Herstellung eines Mond-Atlas in grossem Maass-

stabe führen wird, ist von Loewy und Puiseux unternommen worden, über deren Bedeutung sich schon jetzt Einiges sagen lässt.

Am 4. Mai d. J. überreichten Loewy und Puiseux der Pariser Akademie der Wissenschaften das erste, aus sechs Blättern bestehende Heft ihres Mond-Atlas. Das eine dieser Blätter ist ein Abdruck einer photographischen Aufnahme in natürlicher Grösse. Solche Aufnahmen werden seit zwei Jahren mit dem grossen Aequatorial des Pariser Observatoriums hergestellt. Die fünf übrigen Blätter sind Heliogravüren in der Grösse 0,5 × 0,6 m und stellen einige ausgewählte Theile des ersten Blattes in einer Vergrösserung dar, welche einem Gesammtbilde des Mondes im Durchmesser von 2,60 m entspricht; der Maassstab ist 1 : 1 300 000. Die fertige Karte wird die grössten bisher bestehenden Mond-Atlanten von Mädler und Johann Friedrich Julius Schmidt um ein Bedeutendes übertreffen. Im Verhältniss zu manchen unsrer Karten von einzelnen Theilen der Erde könnte dieser Maassstab immerhin noch klein erscheinen; es dürfte aber kaum möglich sein, einen grösseren zusammenhängenden Theil der Erde so detaillirt und so lückenlos darzustellen.

Bevor wir nun zur Erörterung der Beobachtungen kommen, zu welchen die vergrösserten Mondphotographien Veranlassung gaben, müssen wir uns kurz die gegenwärtigen Anschauungen über die Entstehung der Mondoberfläche vergegenwärtigen. Es bestehen da zwei einander bekämpfende Gruppen: hie vulkanistisch, hie antivulkanistisch. Die Vulkanisten sagen: die Gebilde auf dem Monde haben eine so grosse Aehnlichkeit mit den vulkanischen Gebilden der Erdoberfläche, dass an keine andere Entstehung gedacht werden kann. Die Antivulkanisten sagen: vulkanische Gebilde können nur unter Mitwirkung grosser Gas- und Wassermassen entstehen; auf dem Monde giebt es weder Wasser noch eine Atmosphäre, folglich kann es auch keine vulkanischen Gebilde geben. Ehe wir uns auf eine Besprechung dieses Gegensatzes einlassen, muss zunächst ein Satz angeführt werden, welchen unlängst Eduard Suess aufgestellt hat und den wir rückhaltlos als Voraussetzung acceptiren. Derselbe lautet: Bei der Erkaltung des Mondes haben dieselben Kräfte gewirkt, wie bei der Erkaltung der Erde; die Krusten Beider haben sich analog gebildet. — Diese Voraussetzung ist einfach nothwendig, wenn man überhaupt von der Erde aus die Erscheinungen des Mondes will erklären können. Sie soll dem Folgenden als Grundlage dienen. Und nun wieder zu den erwähnten Theorien! Die Gegner der vulkanistischen Hypothese stützen sich noch heute auf die Beobachtungen von Bessel, welche feststellten, dass für den Monddurchmesser stets die gleiche Grösse erhalten wird, sei es, dass er aus Meridianbeobachtungen, sei es, dass er bei der Gelegenheit von Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen ermittelt wird; aus dieser Uebereinstimmung gehe hervor, dass sich der Einfluss einer Mondatmosphäre in keiner Weise bemerkbar mache, anderenfalls müssten durch die Wirkung einer solchen Atmosphäre die Werthe aus den Meridianbeobachtungen grösser ausfallen als die aus den anderen Beobachtungen, welche den Einfluss der Mondatmosphäre, selbst wenn eine solche vorhanden wäre, ausschliessen. Natürlich könnte aus dem gegenwärtigen Fehlen einer Atmosphäre noch nicht der Schluss gezogen werden, dass der Mond auch früher nie eine solche besessen habe. Auch ist eine Atmosphäre mit starkem Brechungsexponenten gar nicht Vorbedingung für die Annahme vulkanischer Eruptionen, da für solche nur die Anwesenheit von Wasser in grossen Tiefen des erkaltenden Körpers nothwendig ist. Aber wie dem auch sei — die Besselsche Behauptung selbst hält vor dem Fortschritt der astronomischen Messungen in der neuesten Zeit nicht mehr Stand; vielmehr weiss man heute auf Grund der Beobachtung vieler Sternbedeckungen durch den Mond, dass der aus diesen abgeleitete Werth des Monddurchmessers geringer ist, als der aus Meridianbeobachtungen ermittelte. Daraus ergiebt sich allerdings die Existenz einer Mond-Atmosphäre, deren Dichte freilich gering zu sein scheint. Einer der erheblichsten Einwände gegen die vulkanistische Hypothese ist also bereits auf Grund früherer Forschungen als erledigt anzusehen. Wir wollen nun die neuen Beobachtungen, die Loewy und Puiseux an ihren Mondphotographien machten, ins Auge fassen und daraus weiteren Anhalt für ein Urtheil über die Entwickelung des Mondes zu gewinnen suchen. Die Beobachtungen enthalten im Wesentlichen Folgendes:

Die gebirgigen Gegenden des Mondes werden über weite Strecken hin durch geradlinige Furchen gekreuzt, deren Schnittpunkte durch zahlreiche trichterförmige Vertiefungen ausgezeichnet sind. Oft begrenzen diese Furchen in mehreren Parallel-Systemen tangentenartig die bekannten Circusthäler des Mondes, wodurch diese einen polygonalen Umriss erhalten. Die Circi sind in Gruppen von zwei, drei und vier reihenförmig nach bestimmten Richtungen angeordnet, welche denen der geradlinigen Furchen in derselben Mondgegend entsprechen. Die einzelnen Circi sind oft von dem mehr oder weniger vollständigen Wall eines secundären Circus umgeben; die Gipfellinie des Walles scheint ein bevorzugter Ort für die Bildung von Trichtern und (Explosions-) Oeffnungen gewesen zu sein. Wenn mehrere Circi auf einander übergreifen, so ist der kleinste von ihnen gewöhnlich der tiefste, nur aus einem vollständigen ringförmigen Wall

und einer Erhebung in dessen Mitte bestehend. In den tiefsten Circi ist das Innere gewöhnlich uneben durch eine grössere Zahl von Hügeln, die sich um einen Centralberg gruppiren; ist der Boden innerhalb des Ringwalles weniger tief versenkt, so bildet er eine einheitliche Ebene, welche nur in ihrer Mitte durch einen Berg unterbrochen wird. In den Fällen, wo das Innere des Circus noch flacher wird, verschwindet auch die centrale Erhebung, und das Innere bekommt ein einförmiges Aussehen gleich dem der sogenannten Mond-Meere; dann hat man einen Circus ohne innere Depression, welcher nur an dem oft unvollständigen und halb versenkten Rande als solcher zu erkennen ist. In den weiten Flächen der Meere finden sich nur ausnahmsweise Kegel, Trichter und geradlinige Furchen. Der Umriss der Meere, die Grenze der Ebene gegen das Gebirge, wird häufig durch eine einfache oder doppelte Spalte bezeichnet. Zuweilen sind im Innern der Meere auch erhabene Adern von schwach erkennbarem Relief zu beobachten, welche zum Meeresrande concentrisch verlaufen. Im Uebrigen gleichen die Meeresflächen durchaus der Arena der flachen Circi und sind nur durch ihre Ausdehnung von jenen verschieden. Was die Färbung der Mond-Oberfläche betrifft, erscheinen die Meere und das Innere der Circi dunkel, die Hochflächen hell: vorzüglich hell zeigen sich die Centralberge vieler Circi. Besonders merkwürdig sind helle Streifen und Flecken, die sich gewöhnlich in der Umgebung kleiner und mittelgrosser Circi erkennen lassen; wahrscheinlich sind sie in der Nähe solcher überall vorhanden und, wo sie nicht sichtbar sind, nur in Folge der Beleuchtung nicht wahrnehmbar. Zuweilen erscheinen sämmtliche Circi derselben Gegend von Aureolen solcher hellen Flecken umgeben. Ganz wunderbar sind endlich gewisse Strahlensterne, die von einer kleinen Zahl von Centren auf enorme Entfernungen hin ausgehen und, ohne im Geringsten ihre Richtung oder ihre Erscheinung zu ändern, über alle Hindernisse des Oberflächenreliefs hinlaufen; diese Strahlenbündel bleiben durchaus fest an ihrer Stelle, sind also sicher keine bloss zufälligen Lichterscheinungen, da solche nach dem Standpunkt und nach der Aenderung der Beleuchtung veränderlich sein müssen.

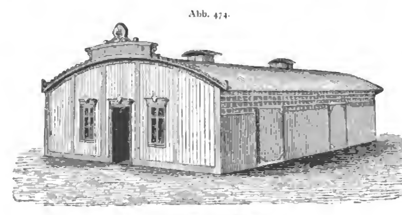
Wie sind nun die so beschriebenen Erscheinungen auf der Mondoberfläche zu erklären? Die genannten Autoren geben die Erklärungen unter Zugrundelegung der Annahme vulkanischer Agentien, und der Leser mag selbst entscheiden, ob in diesen Erklärungen Widersprüche oder Zwang enthalten sind.

Die geradlinigen Spalten sind als Narben unvollkommen geschlossener Fugen aufzufassen, welche zwischen den einzelnen Schollen der Mondkruste blieben, als die Oberfläche des Körpers aus dem flüssigen in den festen Zustand überzugehen begonnen hatte. Die Spalten blieben auch später Linien geringsten Widerstandes, durch welche im Laufe der späteren Entwickelung vielfach vulkanische Explosionen und Lavaausbrüche erfolgten; daher die zuweilen polygonale Umgrenzung der Krater (Circi), welche dort entstanden, wo eine Anzahl solcher Spalten sich kreuzte; daher auch die reihenförmige Anordnung der Circi in der Richtung dieser Spalten. Die Meere und die grossen Circi sind das Product allmählicher Senkungen durch verschiedenes Zusammenwirken von Kräften. Die Wälle und die Centralberge der Circi sprechen dafür, dass der Senkung eine Hebung des Gebietes, in welchem später der Circus entstand, voranging und dass diese Anschwellung an ihrer höchsten Stelle einen vulkanischen Kegel trug. Die Meere sind später entstanden als die meisten Krater. Die Spalten, welche die Ränder der Meere begleiten, sind ein Beweis concentrischer Brüche; dasselbe beweisen auch die erhabenen, den Meeresrändern parallelen Adern, welche ohne Bedenken ebenfalls als alte Spalten anzusprechen sind, aus denen Lava ausquoll und sich auf der Oberfläche wallartig verfestigte. Das einheitliche Aussehen der Meere sowie der Innenflächen der grossen Circi, ebenso die Isolirung oder das Verschwinden der Centralberge lassen vermuthen, dass ein grosser Theil der Mondoberfläche mit gleichförmig sich vertheilenden Lavamassen überfluthet wurde. Weniger naheliegend scheint uns die Vorstellung von Loewy und Puiseux betreffs der erwähnten Aureolen und hellen Strahlen zu sein, welche besonders im Sinne der vulkanistischen Hypothese aufgefasst werden. Sie sollen aus Niederschlägen von Aschenmassen bestehen, welche durch plötzliche Explosionen in grosse Höhen ausgeworfen und dann durch atmosphärische Strömungen in verschiedene Richtungen zerstreut wurden. Diese Annahme erklärt jedoch nach meiner Meinung weder die streifenförmige über weite Entfernungen continuirlich verlaufende Anordnung dieses Phänomens, noch dessen Unabhängigkeit von dem Relief der Mondoberfläche. Eher könnte man vielleicht noch an Aschendünen denken, eine Hypothese, welcher freilich wiederum das sternförmige Ausstrahlen von gewissen Centren nicht günstig sein würde.

Es werden nun auf Grund der gegebenen Erklärungen fünf Phasen der Mondgeschichte unterschieden: In der ersten Periode begannen sich auf der Oberfläche der feurigflüssigen Mondkugel einzelne feste Schollen zu bilden, welche allmählich an Grösse und Zahl wuchsen und bei der zunehmenden Erkaltung zuweilen ihre gegenseitige Lage wechselten. Die Nahtstellen zwischen den Schollen blieben vielfach sichtbar, und ihre Anordnung nach regelmässigen, geradlinigen

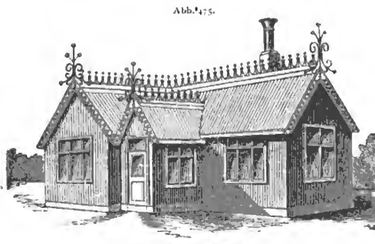
Systemen lässt auf einen verhältnissmässig wenig complicirten Verlauf des Erkaltungsprocesses schliessen. In der zweiten Periode ist bereits eine geschlossene Oberflächenkruste vorhanden. Die darunter eingeschlossenen flüssigen Massen drängen sich unter dem Einfluss der Erdanziehung oder aus (vielleicht auch ausschliesslich) anderen, noch zu bestimmenden Ursachen an gewissen Stellen zusammen. Da sie einen freien Ausgang nicht mehr besitzen, so wird gewaltsam Bahn geschaffen. In der erst mässig widerstandsfähigen Kruste bilden sich Spalten; aus ihnen ergiesst sich die Lava und verfestigt sich erkaltend zu weiten, einförmigen Ebenen. Die Kruste wird dicker und fester, der Mond tritt in die dritte Periode seiner Entwickelung. Jetzt öffnet sich die Decke nur noch einem Drucke, der sie emporhebt. Dies ist die Epoche der Aufschwellungen mit nachfolgenden Einstürzen, es bilden sich die grossen Circi. In der darauf folgenden Periode sind Hebungen zur Ausnahme geworden, es folgen allgemeine, weit ausgedehnte Senkungen, es entstehen die Meere. In der fünften Phase gestattet die an Dicke stetig gewachsene Kruste nur noch den stärksten vulkanischen Paroxysmen in heftigen Eruptionen den Durchgang; auch dies erfolgt nur zeitweise und durch wenig ausgedehnte Oeffnungen der Kruste. Die Eruptionen vermögen das Relief des Bodens nicht mehr wesentlich zu beeinflussen, sondern nur noch dessen Färbung. Dieser Umstand spricht für die jugendliche Entstehung der mehrfach erwähnten hellen Flecken und Streifen, welche aus den Aschen dieser Ausbrüche entstanden sein sollen. Wenn diese Erklärung richtig wäre, so wäre sie zwingend für die Annahme der früheren Existenz einer dichteren Mondatmosphäre.

Abb. 474.



Lagerhaus aus Wellblech.

Abb. 475.



Wohnhaus aus Wellblech.

Aus den muthmaasslichen Höhendifferenzen schliessen Loewy und Puiseux, dass zur Zeit der definitiven Bildung des Reliefs die Dicke der Kruste nicht über 10 Kilometer betragen haben kann, das wäre der 348ste Theil des Monddurchmessers. Bei einer so geringen Stärke der Kruste würde es kaum angängig sein, daran zu glauben, dass der Mond gegenwärtig bereits zu einer definitiven Gestalt, geschweige denn in einen Zustand völliger Ruhe gelangt sei. Das absolute Alter der einzelnen Erscheinungen der Mondgeschichte ist freilich durchaus unbekannt; jedoch scheint es nicht ausgeschlossen, dass sich ähnliche Katastrophen wie diejenige, welche die weissen Strahlen schuf, auch heute noch wiederholen können. [4723]

Fabrikation und Anwendung von Wellblech.

Von Otto Vogel.

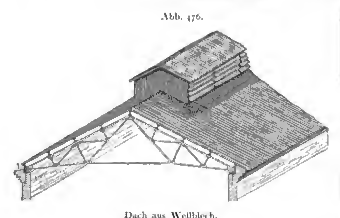
(Schluss von Seite 650.)

Die Verwendung des Wellbleches ist eine sehr mannigfaltige. Gewöhnliches Wellblech dient als Baumaterial für feuersichere Wände, für Zwischendecken, zum Bau ganzer Baracken, Wärterbuden, Lagerhäuser (Abb. 474), Wohnhäuser (Abb. 475) und Fabrikgebäude, Theater, Ausstellungs- und Markthallen, Panoramen, Reitbahnen u. s. w. Ferner zur Herstellung von Schiebe- und Flügelthoren, von Rollläden, Balkons, Treppen, als Brückenbelag, zu Spundwänden, Dächern (Abb. 476), Heuschoberdecken (Abb. 477) und Umzäunungen.

Bekannt ist die Anwendung von Wellblech für feuersichere Vorhänge in den Theatern und als Material für Fässer (Abb. 478), Kühlapparate und dergleichen.

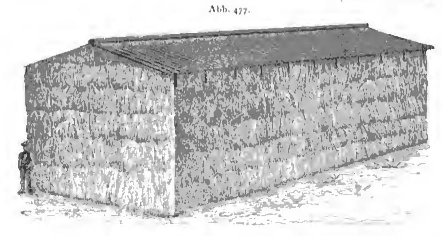
Eine bemerkenswerthe Specialität sind die

Abb. 476.



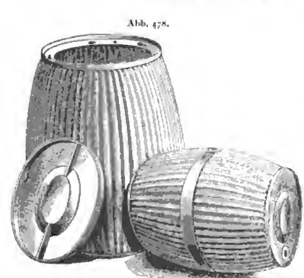
Dach aus Wellblech.

Abb. 477.



Heuschoberdecke aus Wellblech.

Abb. 478.



Fässer aus Wellblech.

Kandelaber aus spiralförmig gewundenem Wellblech (Abb. 479), die in Folge ihres geringen Gewichtes*) sich als Ausfuhrartikel in überseeische Länder bewährt hat. Der Mantel ist aus Wellblech- oder profilirten Blechstreifen hergestellt, die mittelst besonderer Maschinen so aufgewickelt werden, dass die Endwellen in einander greifen. Es lässt sich auch leicht ein geeigneter Sockel aus profilirtem Blech anbringen.

Trägerwellbleche dienen als Material für feuersichere Decken (Abb. 480). *c* ist das Trägerwellblech, *b* die Ausfüllung (Bauschutt, Asche etc.) und *a* ist der Fussboden; es lässt sich damit ein Minimum in der Deckenstärke erreichen. Eine ausgezeichnete Anwendung findet das Trägerwellblech zu feuersicheren Treppen (Abb. 481). Das Wellblech wird dabei zwischen den beiden I Trägern eingelegt und die Stufen mit Ziegeln aufgemauert und mit Holztrittbohlen belegt.

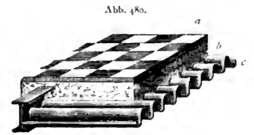
Abb. 479.



Gaskandelaber aus Wellblech.

Auch zu Brückendeckplatten, Abdeckungen von Kasematten, Wegüberführungen u. s. w. findet Trägerwellblech Verwendung. Dasselbe (*b*) wird hierbei (Abb. 482) auf den unteren Flantsch des I Trägers (*a*) gelegt, mit Beton (*c*) ausgefüllt, dann mit Erde (*d*) beschüttet und abgepflastert (*e*) oder chaussirt. Da hierbei die Erdfeuchtigkeit einen schädlichen Einfluss ausübt, muss das Wellblech verzinkt werden.

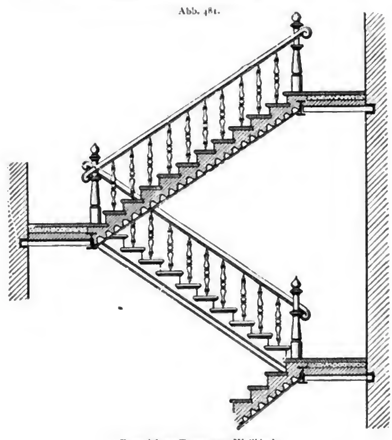
Abb. 480.



Feuersichere Decke aus Wellblech.

*) Ein 3 m hoher, aus Gusseisen hergestellter Kandelaber wiegt in solider Ausführung 70 kg und mehr, ein Wellblechkandelaber von gleicher Höhe hingegen nur 30 bis 35 kg. Durch einen Zinküberzug wird die Haltbarkeit ausserordentlich erhöht.

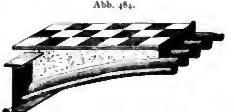
Abb. 481.



Feuersichere Treppe aus Wellblech.

Wände aus Trägerwellblech können bis zu 20 m freitragend hergestellt werden, indem sie am oberen und unteren Ende mit Winkeleisen oder Flacheisen eingefasst werden; sie sind dann im Stande, grosse Lasten zu tragen. Auf diese Weise können auch Verbindungsbrücken zwischen 15 bis 20 m von einander

Abb. 484.



Feuersichere Decke aus bombirtem Wellblech.

entfernten Gebäuden hergestellt werden (Abb. 483).

Bombirtes Wellblech. Neben den feuersicheren Decken (Abb. 484) findet das Trägerwellblech umfangreiche Verwendung zu freitragenden feuersicheren Dächern bis 40 m

Abb. 482.

Brücke aus Wellblech.

Abb. 485—487.

Abb. 483.

Verbindung zweier Häuser durch eine Wellblechbrücke.

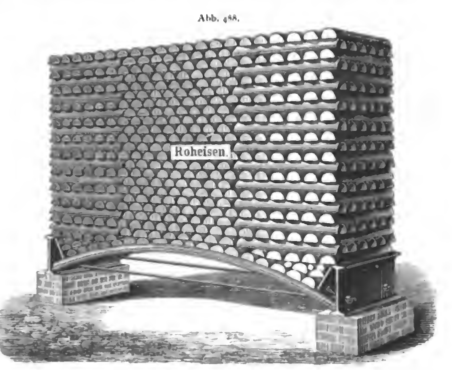
Dächer aus bombirtem Wellblech.

Spannweite, die aus einem einzigen Trägerwellblechbogen bestehen, der aus einzelnen 4,5 m langen Trägerwellblechen zusammengenietet, sich ohne weitere Unterconstruction über den zu beobachtenden Raum spannt (Abb. 485, 486, 487). Gegen das Abheben durch Wind sind diese Dächer mit dem Mauerwerk verankert. Solche Dächer sind sehr leicht, belasten das Mauerwerk wenig und ganz gleichmässig, sind feuersicher, regen- und schneedicht und bieten dem Sturm ihrer Bogenform wegen geringe Angriffsfläche. Sie eignen sich besonders für Fabrikgebäude, Perronhallen, Lagerhäuser, Schuppen, Scheunen u. a. m.

Auch **Brücken** für nicht zu grosse Belastung und Spannungen bis zu 30 m können aus bombirtem Trägerwellblech hergestellt werden.

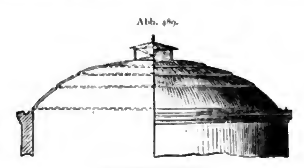
Das bombirte Trägerwellblech ist in so fern vortheilhafter als gerades, weil dasselbe viermal so viel zu tragen im Stande ist als gerades. Mehrere unter Controlle von Baubehörden ausgeführte Belastungsversuche haben ergeben, dass das bombirte Wellblech, um es zum Bruch zu bringen, so stark belastet werden muss, dass der Quadratmillimeter im Blechquerschnitt mit 38 kg Druck beansprucht wird. Abbildung 488 zeigt einen solchen Bruchbelastungsversuch.

Abb. 488.



Bruchbelastungsversuch von bombirtem Trägerwellblech.

Abb. 489.



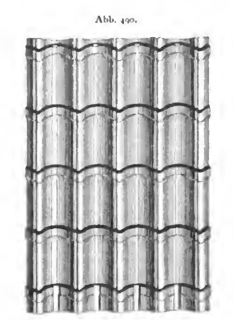
Kuppeldach aus Wellblech.

Bombirtes und radial verjüngtes Wellblech findet insbesondere Verwendung bei **Kuppeldächern**, also Dächern mit kreisförmigem Grundriss. Solche Kuppeldächer sind für den Gasometer der Stadt Chemnitz mit etwa 38 m Durchmesser, für den Gasometer der Gasanstalt Posen (24 m), für Hallen, Kalköfen, Zuckerfabriken, sowie für Kanonen-Drehthürme der kaiserlichen deutschen Marine ausgeführt worden (Abb. 489).

Anhangsweise sei noch erwähnt, dass man auf einigen Strecken belgischer und indischer Eisenbahnen eiserne Schwellen aus Wellblech angewandt hat.

Die in Abbildung 490*) abgebildeten **Metall-**

Abb. 490.



Dach aus Metallplatten.

*) Die Abbildungen 474 bis 476 und 480 bis 489 stellen Fabrikate der Firma **Hein, Lehmann & Co.** in Berlin, Abbildung 479 solche der **Wilh. Tillmanns**schen Wellblechfabrik in Remscheid dar.

dachplatten sind quer zu den Wellen mit eingewalzten oder eingepressten Versteifungsrippen versehen, wodurch bei gleicher Widerstandsfähigkeit dünnere Bleche als sonst angewandt werden können. Die Platten besitzen ausserdem zur Aufnahme von Dichtungsstoff dienende Nuten und entsprechende Leisten, die beim Zusammenlegen der Platten in die Nuten passen, wodurch ein vollständig dichtes Dach erzielt werden kann.

Wenn wir zum Schluss noch anführen, dass man Wellbleche in den Bergwerken zu Wetterscheidern und Schachtauskleidungen verwandt hat, so haben wir wohl die hauptsächlichsten Verwendungsarten dieses Materials namhaft gemacht. [4611]

Der Kinematograph.

Mit sechs Abbildungen.

Während der letzten Monate ist in den grossen Städten Europas, in Paris, London, Wien und Berlin, eine Erfindung vorgeführt worden, welche sicherlich zu den bemerkenswertheren der Neuzeit gehört und der Photographie ganz neue Bahnen eröffnet. Mit Recht hat sie daher auch überall das grösste Aufsehen erregt, und sie wäre vielleicht noch mehr, als es der Fall war, der Gegenstand des allgemeinsten Interesses geworden, wenn nicht die ihr kurz vorhergegangene Entdeckung Röntgens die Aufmerksamkeit des grossen Publikums über alle Maassen in Anspruch genommen hätte. Der Apparat, mit dem die fast ans Wunderbare grenzenden Resultate erzielt wurden, die wir in den erwähnten Schaustellungen bewundern konnten, ist eine Erfindung der Gebrüder Auguste und Louis Lumière in Lyon, welche sich schon seit einigen Jahren durch die Fabrikation vorzüglicher Trockenplatten und durch originelle Untersuchungen aus dem Gebiete der Photochemie in der wissenschaftlichen Welt einen geachteten Namen erworben haben. Er hat den Namen Kinematograph erhalten, wohl in Anlehnung an seinen unmittelbaren Vorgänger, das Kinetoskop von Edison, von dem er sich indessen sowohl in seiner Construction, als auch namentlich in seiner Wirkungsweise durchaus unterscheidet. Ueber die Einrichtung des Kinematographen sind soeben erst die ersten Einzelheiten bekannt geworden, welche wir unsren Lesern mitzutheilen uns beeilen.

Der Kinematograph ist ein Instrument, welches den dreifachen Zweck hat, bewegte Scenen in einer Reihenfolge von photographischen Aufnahmen festzuhalten, von den nach der Entwickelung der photographischen Platten erhaltenen Negativen positive Copien anzufertigen und endlich diese positiven Bilder in grossem Maassstabe und in rascher Reihenfolge auf einen hellen Schirm zu projeciren, so dass sie nach dem bekannten Princip des Zootrops dem Beschauer als eine zusammenhängende, vor seinen Augen sich abspielende Handlung erscheinen. Dem grossen Publikum ist der Apparat bisher nur in der letztgenannten Eigenschaft bekannt geworden.

Zum leichteren Verständniss dessen, was der Kinematograph bezweckt und leistet, müssen wir zurückgreifen und mit wenigen Worten früherer Erfolge auf dem gleichen Gebiete gedenken. Das alte Spielzeug des Zootrops, in welchem eine Reihe von gezeichneten Phasen irgend welcher einfachen Bewegung durch rasches Vorbeiführen am Auge zu einem lebenden Bilde vereinigt wurden, ist uns Allen aus unsrer Kinderzeit bekannt. Eine wissenschaftliche Bedeutung erlangte dieses Spielzeug dadurch, dass Muybridge in San Francisco, Marey in Paris und Anschütz in Lissa zur Herstellung der für das Zootrop erforderlichen Bilder die Photographie verwandten. Thiere und Menschen wurden während einfacher Bewegungen in sehr rascher Reihenfolge photographirt und durch eine Zusammenfügung der Bilder wurde die Bewegung reproducirt. Anschütz construirte für die von ihm gemachten Aufnahmen seinen Schnellseher, der nun schon ein wohlbekannter Apparat ist, Muybridge und namentlich Marey bereicherten durch das genaue Studium der Einzelphasen unsre Erkenntniss der Bewegung belebter Wesen. Ueber die ausserordentlich schönen Untersuchungen Mareys über den Vogelflug ist in den Spalten dieser Zeitschrift wiederholt berichtet worden.

Im Gegensatz zu den bisher Genannten, welche sich auf die Wiedergabe einzelner Bewegungen durch wenige Aufnahmen beschränkt hatten, und angeregt durch sie, fasste zuerst Edison den kühnen Gedanken seines Phono-Kinetoskops. Dieser Apparat sollte ganze Vorgänge photographisch festhalten und, indem er in Verbindung gesetzt wurde mit dem Phonographen, sollten auch die bei diesen Vorgängen auftretenden Geräusche fixirt werden. Auf diese Weise wollte Edison z. B. eine Scene aus einem Ballet mit der zugehörigen Musik festhalten und auf Wunsch jeden Augenblick wieder durch mechanische Mittel zur Darstellung bringen.

Das Phono-Kinetoskop in seiner ursprünglichen Idee ist wohl niemals zur Ausführung gekommen, wohl aber das Kinetoskop, dessen Bilder mit oder ohne phonographische Musikbegleitung in fast allen Städten der Welt ausgestellt worden sind. Wenn wir absehen wollen von der phonographischen Begleitung, so liegt der Fortschritt des Kinetoskops in der gelungenen Darstellung längerer Vorgänge. Zu diesem Zwecke war es nicht mehr möglich, wie Marey und Anschütz es gethan hatten, einer Serie von Cameras sich zu bedienen, noch konnte die Aufnahme nach dem Muster Mareys auf einer sich drehenden Scheibe stattfinden. Die vielen

hundert Aufnahmen, welche zur Darstellung eines auch nur wenige Minuten dauernden Vorganges erforderlich sind, konnten nur hergestellt werden durch Abrollung eines mit der photographischen Schicht überzogenen Films in einer mit passenden Auslösungsvorrichtungen versehenen Camera. Ueber die constructiven Details der von Edison zu diesem Zwecke ersonnenen Vorrichtung ist Näheres nie bekannt geworden, wohl aber muss das Kinetoskop in so fern noch als ein unvollkommener Apparat bezeichnet werden, als man zur Beobachtung des von ihm dargestellten Vorganges in einen Apparat hineinblicken musste, in welchem die Bilder nur in sehr kleinem Maassstabe und in einer unangenehm zitternden Bewegung erschienen.

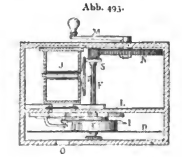
Dem gegenüber bedeutet der Kinematograph

Minute dauernden Vorganges nicht weniger als 900 Aufnahmen erforderlich. Als Projectionsapparat wirft er die Bilder während der gleichen Zeit, die zu ihrer Aufnahme erforderlich war, in heller Beleuchtung an die Wand. Durch die bekannte Trägheit des Auges in der Aufnahme neuer Eindrücke, eine Eigenthümlichkeit, die ja schon so oft zu optischen Täuschungen aller Art ausgenutzt worden ist, wird es bewirkt, dass die in rascher Reihenfolge erscheinenden Bilder sich im Auge zu einem einzigen in steter Bewegung befindlichen vereinigen. Man sieht z. B. eine Eisenbahnstation. Eine Anzahl von Reisenden erwartet den zu ihrer Beförderung bestimmten Zug. Plötzlich kommt Bewegung in das Bild, die Reisenden bewegen sich und neue treten aus den Thüren des Stationsgebäudes. Fern im Hintergrunde erscheint der Zug, er fährt rasch heran, hält, die Schaffner öffnen die Thüren, Reisende steigen aus und ein, übergeben ihr Gepäck den wartenden Dienstleuten, der Zug setzt sich wieder in Bewegung, die Station entleert sich, der Vorgang ist beendet. Oder man sieht das Thor einer Fabrik. Dasselbe wird

Abb. 491. Abb. 492.

Der Kinematograph.
Vertikal- und Transversalschnitt.

Abb. 493.



Horizontalschnitt.

einen ganz ausserordentlichen Fortschritt. Indem er die Bilder nahezu in Lebensgrösse an die Wand projecirt, macht er sie gleichzeitig einer grossen Zahl von Zuschauern sichtbar, welche dadurch in geistigem Connex bleiben und die erhaltenen Eindrücke gemeinsam empfinden und austauschen können.

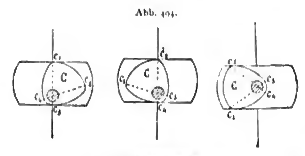
Ausserordentlich hübsch ist an dem Kinematographen die Construction, welche es gestattet, den gleichen Apparat für die Aufnahme und Herstellung sowohl, wie für die Projection der Bilder zu benutzen. Es liegt darin eine Garantie dafür, dass bei der Vorführung der Bilder keine Fehler durch ungleichmässiges Functioniren zweier verschiedener Apparate entstehen. Der Kinematograph ist so eingerichtet, dass er auf einer bandförmigen biegsamen Platte 15 Aufnahmen pro Secunde macht. Es sind damit immer noch für die Aufnahmen eines eine

von einem Beamten geöffnet, es kommen erst einige Angestellte heraus, dann erst wenige, später viele Arbeiter und Arbeiterinnen, die sich drängen, das Freie zu gewinnen, und nach rechts und links forteilen. Dann kommen noch einige Nachzügler, das Thor wird wieder geschlossen, der Vorgang ist abermals beendet. Derartige Scenen haben die Erfinder des Apparates in grosser Menge aufgenommen und in geradezu verblüffender Naturtreue vorgeführt. So überraschend wirkt eine derartige Projection, dass, wenn man schliesslich die Construction des Kinematographen kennen lernt, man fast erstaunt ist, dass ein so einfacher Apparat so Ausserordentliches zu leisten vermag. Aber gerade in dieser Einfachheit liegt die Bedeutung des Apparates, sie lässt uns hoffen, dass in nicht zu langer Zeit der Kinematograph ein leicht zugängliches Werkzeug werden und den verschiedenartigsten Zwecken,

darunter vielfach auch wissenschaftlichen, dienen wird.

Der Kinematograph besteht aus drei an einander gefügten Kästchen und ist in unseren Abbildungen 491, 492 und 493 im Vertikal-, Transversal- und Horizontalschnitt dargestellt. Der oberste, in den beiden Abbildungen 491 und 492 mit *B* bezeichnete Kasten enthält lediglich zwei Rollen. Von diesen ist die mit *P'* bezeichnete zur Aufnahme des Negativfilms bestimmt. Der Film gleitet bei der Aufnahme, über verschiedene Rollen geführt, durch den Apparat hindurch, wobei in sogleich zu beschreibender Weise die Aufnahmen gemacht

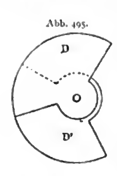
Abb. 494.



Der Kinematograph.
Verschiedene Stellungen des Excenters.

werden, und wickelt sich auf die in dem unteren hinteren Theile des Apparates befindliche Rolle *J* auf. Sind die Aufnahmen entwickelt, so wird der Film an seine alte Stelle zurückgesetzt und die Rolle *P* wird ebenfalls mit einem Film beschickt. Nun gleiten beide zusammen durch den Apparat, der neue Film hinter dem bereits entwickelten, und es werden in Folge dessen auf dem neuen Film positive Bilder hergestellt. Bei dieser Benutzung des Apparates wickelt sich nur der neue Film auf der Rolle *J* auf, während der negative Film, der gestrichelten Linie folgend, durch die Oeffnung *H* (Abb. 491) heraustritt. Ist nunmehr auch der positive Film entwickelt, so wird er allein im Apparat von der Rolle *P* zu der Rolle *J* bewegt. Dient der Apparat zu Aufnahmen, so wird in das Fenster *O* ein passendes Objectiv eingesetzt. Beim Copiren bleibt das Fenster *O* offen und das freie Tageslicht dringt ein. Für die Projection endlich wird in *O* abermals das Objectiv eingesetzt, während der Raum *L* durch eine passende Lampe erleuchtet ist, deren Licht durch Condensoren auf die einzelnen Bilder geworfen wird. Das Bild entsteht unter allen Umständen also an der mit *E* bezeichneten Stelle. In allen Fällen wird die Bewegung der Films durch gleichmässiges Drehen an der Kurbel *M* (Abb. 491 und 493) hervorgebracht. So weit ist die ganze Einrichtung überaus einfach und leicht verständlich. Wenn indessen der Kinematograph nichts Anderes enthielte, so könnte ein scharfes Bild weder bei der Aufnahme noch bei der Projection zu Stande kommen. Es ist leicht ersichtlich, dass in beiden Fällen der Film in vollständiger Ruhe sich befinden muss, weil sonst statt des gewollten Effectes nur ein verschwommenes System von Lichtstreifen entstehen würde. Es ist daher die Einrichtung getroffen, dass von dem für die Aufnahme oder Vorführung des Bildes erforderlichen Zeitraum von $^1/_{15}$ Secunde nur ein Drittel zur Bewegung des Films ausgenutzt wird, welcher während der übrigen zwei Drittel unbeweglich bleibt. Die zu diesem Zweck dienende sehr sinnreiche Vorrichtung ist in dem vorderen Theile des Apparates angebracht und besteht im Wesentlichen aus einem auf der Hauptwelle aufgesetzten dreieckigen Excenter, dessen verschiedene Stellungen in Abbildung 494 dargestellt sind. Es ist leicht ersichtlich, dass dieser Excenter den Rahmen, in welchem er läuft, stossweise bewegen muss. Dabei bewegt er die mit *A* bezeichnete Vorkehrung, welche mittels zweier Zähne immer wieder nach oben in Löcher eingreift, welche zu diesem Zweck in den Films vorgesehen sind. Auf diese Weise wird der Film stossweise vorgerückt.

Abb. 495.

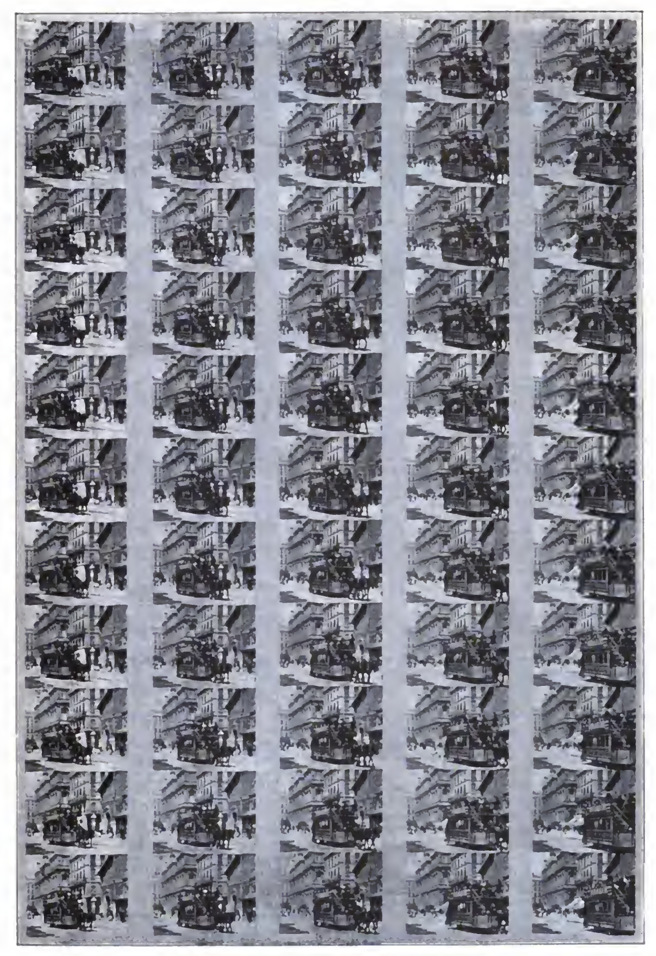


Aber auch die eben beschriebene Einrichtung würde noch nicht genügen, um richtige Aufnahmen oder Projectionen zu Stande kommen zu lassen. Im ersten Falle muss der Film während der Zeit seiner Bewegung vor dem durch das Objectiv fallenden Licht geschützt werden, im zweiten Falle muss während der Bewegung das aus der Lampe *L* kommende Licht hinter den Bildern abgeschnitten werden. Zu diesem Zweck ist auf der Hauptwelle ausser der eben beschriebenen Excenterbewegung noch eine Kreisscheibe aufgesetzt, welche nur an einem Theile ihrer Peripherie ausgeschnitten ist und sich mit jeder Umdrehung vor dem Objectiv bewegt. Der volle Theil der Scheibe steht vor demselben, während der Film sich fortbewegt, der ausgeschnittene Theil öffnet den Lichtstrahlen den Weg, während der Film sich in Ruhe befindet. Um nun die Zeitdauer dieser verschiedenen Stadien nach Belieben regeln zu können, ist die Scheibe, wie Abbildung 495 es zeigt, aus zwei Theilen zusammengesetzt, die gegen einander verschoben werden können. Es wird so ermöglicht, ganz nach Belieben den ausgeschnittenen Theil der Scheibe zu vergrössern oder zu verkleinern.

Unsre Abbildung 496 bringt in verkleinerter Darstellung die Abbildung eines Lumièreschen positiven Kinematographen-Films. Die verschiedenen Bilder zeigen die Bewegung eines herankommenden Pferdebahnwagens.

Ueber die zahlreichen Anwendungen, deren

Abb. 496.



Darstellung der Bewegung eines herankommenden Pferdebahnwagens.
Aufnahme mit dem Lumièreschen Kinematographen.

der Kinematograph fähig ist, brauchen wir nicht viele Worte zu verlieren. Es mag dem Leser überlassen bleiben, sich auszumalen, wie dieser sinnreiche Apparat nicht nur zur Darstellung einzelner Vorgänge, die sich in rascher Reihenfolge abspielen, ausgenutzt werden kann, sondern auch namentlich zur schnellen Vorführung von Ereignissen, die sonst über einen viel grösseren Zeitraum sich vertheilen. Man denke sich z. B. eine Pflanze, welche während ihres Wachsthums in regelmässiger Reihenfolge photographirt wird, so wird man einsehen, dass es möglich ist, diese Bilder im Kinematographen so zu vereinigen, dass das Entstehen und Vergehen der Pflanze in wenigen Augenblicken sich vor uns abspielt.

Die Bedeutung des Kinematographen kann kaum überschätzt werden, und wir haben alle Veranlassung, von demselben nicht nur vielfache Unterhaltung, sondern auch eine weitgehende Belehrung zu erwarten. S*. [4683]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Jeder naturwissenschaftlich gebildete Mensch weiss es und wenn er es nicht wüsste, so würden sich ihm Tausende von Beweisen davon aufdrängen, dass die Erde nicht nur einige Jahrtausende alt ist, wie man es in den ersten kindlichen Stadien unsres Wissens geschätzt hatte, sondern dass ihr Alter auf Millionen von Jahren veranschlagt werden muss. Die Wissenschaft, welche am meisten zu dieser Kenntniss beigetragen hat, ist die Geologie, und in der That ist es ganz unmöglich, die Entwickelungsgeschichte der Organismen zu verfolgen, deren Reste uns in den verschiedenen geologischen Schichten entgegentreten, ohne die Ueberzeugung zu gewinnen, dass eine derartige Entwickelung sich nicht in kurzen Zeiträumen abgespielt haben kann. Aber noch viel mehr wird man durchdrungen von der Ueberzeugung eines ungeheuren Alters der Erde, wenn man ganz absicht von der Paläontologie, die zu derartigen Betrachtungen am meisten herangezogen wird, und lediglich die Bildung gewisser Gesteine berücksichtigt. Hier ist es die Massigkeit des Vorkommens, welche uns unwiderstehlich zwingt, ganz ausserordentlich lange Zeiträume für das Zustandekommen derartiger Ablagerungen anzunehmen, Zeiträume, die noch viel grösser ausfallen, als diejenigen, zu denen wir durch paläontologische Schätzungen gelangen. Wenn wir wissen, dass zur Bildung irgend eines Minerals eine bestimmte Zeit erforderlich ist, so wird die Dicke der Schicht, in welcher dieses Mineral vorkommt, eine approximative Schätzung zulassen auf die Zeit, während welcher die Schicht gebildet wurde. Einige Beispiele werden dieses etwas klarer machen.

Da sind zunächst die ungeheuren Gebirge, welche aus Feldspat, Granit, Syenit und anderen Urgesteinen aufgethürmt sind. Sie stammen aus jener Zeit der Urgeschichte unsrer Erde, in welcher die feurig flüssige Masse derselben zu erkalten begann und durch Wärmeausstrahlung in den Weltraum allmählig eine Kruste ansetzte. Die Dicke der Schichten dieser Urgesteine entzieht sich unsrer Kenntniss, weil wir noch nirgends durch sie hindurch bis in das feurig flüssige Innere der Erde gedrungen sind. Aber es ist nicht schwierig, sich ein Bild davon zu machen, dass eine solche Kruste allein Millionen von Jahren gebrauchte, um zu entstehen und dann in ihrer obersten Schicht so weit abzukühlen, dass tropfbar flüssiges Wasser auf ihr existiren konnte. Erst mit der Condensation von tropfbar flüssigem Wasser aber beginnt diejenige Entwickelungsperiode, die uns besonders interessiren muss, weil erst in ihr ein organisches Leben auf der Erde sich entwickeln konnte. Flüssiges Wasser ist die erste Bedingung für alles Leben und zwar nicht nur für das der im Wasser lebenden Organismen, sondern auch für das Leben derjenigen, welche auf die trockensten Regionen angewiesen sind. Erst das Wasser schaffte die Ackerkrume, in der unsre Bäume wurzeln und die Bildung dieser Ackerkrume war ein langwieriger chemischer Process, der sich durch Jahrtausende und Aberjahrtausende abspielen musste, ehe an eine Besiedelung der Erde zu denken war. Wir sind gewohnt, von der Steinkohlenperiode als von einer Jugendzeit unsrer Erde zu reden, von einer Zeit, in welcher zum ersten Male ein üppiges Leben emporsprosste. Aber schon zu jener Zeit war die Erde unendlich alt, sonst hätte sie diesem Leben seine ersten Grundbedingungen nicht darbieten können. Man bedenke es nur, die Ackerkrume entsteht durch die Verwitterung der Urgesteine. Der Feldspat ist es, der hier die Hauptrolle spielt, seine Krystalle sind durch die Abkühlung, der sie unterworfen wurden, vielfach von Spalten durchsetzt, in diese dringt das Wasser ein, welches allmählig sich niederschlägt. Dieses Wasser gefriert im Winter, dehnt sich dabei aus und erweitert so die vorhandenen Spalten. Viele, viele Male muss dieser Process sich wiederholen, bis der Krystall endlich zu einem feinen Pulver zerfällt. Nun erst beginnt die chemische Thätigkeit des Wassers und der mit ihm verbündeten Kohlensäure. Der Feldspat wird nicht nur immer weiter zerklüftet, er wird auch in seine Bestandtheile zerlegt, sein Alkaligehalt wird vom Wasser fortgespült, als unlöslicher Rückstand verbleibt Thon. Auch dieser wird vom Wasser fortgetragen, mit anderen Verwitterungsproducten vermischt und an ruhigeren Stellen wieder abgelagert. So bildet sich allmählig die Ackerkrume durch einen langsamen aber stetigen Process, der bis auf den heutigen Tag ununterbrochen im Gange ist und schliesslich zu einer vollständigen Nivellirung der Erde führen wird. Aber Millionen von Jahren sind erforderlich, ehe alle auf der Erde befindlichen Gebirge von der Oberfläche derselben verschwunden sein werden. Wie viele Millionen von Jahren mögen verstrichen sein, wie gewaltige Gebirge müssen abgetragen worden sein, um die Ackerkrume zu bilden, das Material für die Sedimentärgesteine zu bilden, die heute in einer Mächtigkeit von Tausenden von Metern allüberall die Erde bedecken.

Mit der Betrachtung der Mächtigkeit unsrer Sedimentärgesteine allein ist indessen das Bild von dem stetigen Verwitterungsprocess der Urgesteine noch keineswegs erschöpft. Den Miriaden von Thonsubstanz, welche allmählig durch die Verwitterung des Feldspates in die Sedimentärgesteine übergegangen sind, entsprechen ebenso viele Miriaden von Tonnen Alkali, welches dabei frei wurde und in dem Wasser, welches den ganzen Process bewerkstelligte, sich auflöste. Wo ist nun das Alkali hingekommen? Die Antwort fällt uns nicht schwer. Das Alkali hat allmählig seinen Weg in die Meere gefunden und bildet heute den Salzgehalt derselben. Nun überlege man sich einmal, vom Meere sind heute etwa vier Fünftel der gesammten Erdoberfläche bedeckt, die

Tiefe des Meeres ist unter allen Umständen eine bedeutende, zum Theil eine ganz ausserordentliche. Die Quantität des in allen Meeren der Erde fluthenden Wassers ist eine so grosse, dass wir es garnicht wagen dürfen, sie in den für unsre kleinlichen Verhältnisse berechneten metrischen Maassen auszudrücken. Und all dieses Wasser enthält durchschnittlich 4 pCt. seines Gewichtes an festen Salzen gelöst, darunter etwa drei Viertel Kochsalz. Wie viele Millionen von Jahren, so fragen wir wieder, mögen dazu gehört haben, um all dieses Salz durch langsame Verwitterung aus den Urgesteinen herauszulösen und dem Meere zuzuführen. Wenn wir irgend einen der Flüsse, die heute noch den Alkaligehalt des jetzt verwitternden Urgesteines dem Meere zutragen, auf seinen Gehalt an Alkali prüfen, so finden wir, dass derselbe ein äusserst geringer ist. In solchen ausserordentlich verdünnten Lösungen wird dem Meere sein Salzgehalt zugeführt und erst im Meere selbst reichert sich dieser Salzgehalt durch die Wasserverdunstung an. Das von dem Meere abdunstende Wasser kehrt in dem bekannten Kreislaufe wieder zurück zu den Urgesteinen, aus denen die Gebirge bestehen, und beginnt aufs Neue an denselben zu nagen. Millionen und Abermillionen von Malen hat dieses Wasser den gleichen Weg zurücklegen müssen, bis es die 4 pCt. Salz, welche das Meereswasser heute enthält, herunter geschleppt hatte.

Aber auch damit ist unsre Betrachtung noch keineswegs beendigt. Wir wissen, dass Meere an Stellen der Erde existirt haben, welche heute trocken liegen. Diese Meere sind allmählig eingedunstet, ihr Salzgehalt hat sich in fester Form ausgeschieden, so sind die Steinsalzlager entstanden, welche heute in ausserordentlicher Mächtigkeit an vielen Orten der Erde sich vorfinden. Wie lange mag es wohl gedauert haben, bis ein solches Salzlager sich bilden konnte. Eine kleine Rechnung wird uns auch davon eine Vorstellung geben.

Von allen Meeren, welche heute auf der Erdoberfläche sich finden, ist das Rothe Meer dasjenige, welches die günstigsten Verhältnisse darbietet, wenn wir dasselbe in ein Steinsalzlager verwandeln wollten. Es erreicht mit 4,2 pCt. Salzgehalt die grösste Concentration, die wir an einem Meereswasser kennen. Es befindet sich in einem regenarmen Theile der tropischen Zone, so dass seine Verdunstung ungewöhnlich rasch fortschreitet. Durch Versuche ist es festgestellt worden, dass die Verdunstung des Rothen Meeres $2\frac{1}{2}$ m Wasserhöhe pro Jahr beträgt. Wenn wir daher den Kanal von Suez und die Meerenge Bab el Mandeb zuschütten und allen Zufluss von Süsswasser absperren würden, so würde das Rothe Meer, dessen mittlere Tiefe 240 m beträgt, in 100 Jahren eingetrocknet und in ein Salzlager verwandelt sein. Aber die Dicke dieses Salzlagers würde, wie sich durch eine einfache Rechnung mit Leichtigkeit ergiebt, bloss fünf Meter betragen. Wie lange muss also der Verdunstungsprocess vor sich gegangen sein, wenn durch denselben Steinsalzlager von mehr als 1000 m Mächtigkeit, wie z. B. dasjenige von Stassfurt, zu Stande kommen sollten.

Also allein die Verdunstung für ein solches dickes Steinsalzlager, wie sie uns auf der Erde so vielfach entgegentreten, muss sich über mehrere hunderttausend Jahre erstreckt haben. Nun aber kommt noch Eines hinzu, und das ist die Ueberlegung, die sich uns alsbald aufdrängen muss, dass ein Steinsalzlager von 1000 m Mächtigkeit ein Meer von einer solchen Tiefe zur Voraussetzung hat, wie wir sie überhaupt nirgends auf der Erdoberfläche kennen. Wären derartige Steinsalzlager durch die blosse einfache Verdunstung von Meeren entstanden, dann müssten sie sich am Boden von Abgründen befinden, von solcher Tiefe, dass wir es kaum wagen könnten, in sie hinabzusteigen.

Derartige Ueberlegungen haben die Geologen lange beschäftigt, bis schliesslich auch hier die richtige Erklärung gefunden worden ist.

Am Kaspischen Meere und noch an einigen anderen Orten auf der Erde befinden sich Buchten von einiger Tiefe, welche nach dem Meere zu durch eine Art von Barre abgesperrt sind. Die Bildung solcher Barren geschieht leicht. Sie sind im Wesentlichen nichts Anderes, als die Nehrungen, welche an der Ostsee so manches Haff absperren, nur dass wir es hier mit Nehrungen zu thun haben, welche nicht ganz bis an den Meeresspiegel emporsteigen. In den genannten Buchten liegen die Verhältnisse so, dass im Winter, wenn der Wasserstand ein hoher ist, das Meereswasser frei in die Bucht einfliessen kann. Im Sommer dagegen, wenn der Wasserspiegel sinkt, bildet die Barre einen Abschluss gegen das freie Meer. In solchen Buchten geht daher die Verdunstung im Sommer unabhängig von derjenigen des übrigen Meeresspiegels vor sich und es kann geschehen, dass eine solche Bucht ganz und gar eintrocknet und den Boden mit einer dünnen Salzkruste überzogen zurücklässt. Fliesst dann im Winter neues Wasser zu, so wird dasselbe im Sommer abermals der Verdunstung anheimfallen. So kann es geschehen, dass eine solche Bucht gewissermaassen als Kessel wirkt, in welchem alljährlich eine gewisse Menge von Wasser eingedampft wird. Auf solche Weise sind zweifellos die grossen Steinsalzlager entstanden, und wenn wir irgend welchen Grund hätten, daran zu zweifeln, dass diese Hypothese richtig ist, so würde die Art und Weise der Ablagerungen des Salzes in den Steinsalzlagern, welche ganz und gar an die Jahresringe der Bäume erinnert, uns eines Besseren belehren. Gleichzeitig aber müssen wir zugeben, dass für eine solche intermittirende Bildung der Steinsalzlager noch viel grössere Zeiträume erforderlich gewesen sein müssen, als für die continuirliche, die wir zuerst annahmen und die uns ihrerseits schon auf Hunderttausende von Jahren führt.

Mit diesen Beispielen ist die Reihe der Thatsachen noch keineswegs erschöpft, welche ganz unabhängig von den Lehren der Paläontologie uns zu denselben Schlüssen führen, wie diese, zu der Annahme eines ganz ungeheuren Alters für unsre Erde. Und diese Betrachtungen sind deshalb wichtig und interessant, weil sie uns in ältere Zeiträume zurückversetzen, als die paläontologischen Schlussfolgerungen. Diese setzen erst ein mit dem Beginn des Lebens auf der Erde, und wenn man auch a priori sagen kann, dass keine kleine Zeit erforderlich gewesen sein muss, um die Grundbedingungen dieses Lebens zu schaffen, so kann es doch nicht uninteressant sein, sich ein gewisses Bild zu machen von der Zeit, welche diese vorbereitenden Vorgänge erfordert haben mögen.

Witt. [4720]

* * *

Kostbare Vogeleier. Im April 1896 fand in London eine Auction statt, bei welcher ein Ei des erst in diesem Jahrhundert ausgestorbenen Riesen-Alken *(Alca impennis)*, obwohl es einen kleinen Riss zeigte, mit 3280 Mark bezahlt wurde. Viel weniger hohe Preise erzielten auf derselben Auction zwei andere viel merkwürdigere Eier von Vögeln, die Niemand lebend gesehen hat und die wahrscheinlich viel früher ausgestorben sind, als der

grosse Alk. Das eine war ein sehr schönes, nur leicht gesprungenes Ei des ausgestorbenen Riesenvogels von Madagaskar *(Aepyornis maximus)*, für welches noch nicht der vierte Theil jener Summe (800 Mark) gezahlt wurde, und das einzige bisher in England zum Verkauf gekommene Ei von *Aepyornis Grandidieri* brachte es gar nur auf 700 Mark. Man sieht daraus, dass die Eier fossiler Vögel, mögen sie auch an Grösse und Merkwürdigkeit alle bisher bekannten Eier weit übertreffen — das *Aepyornis*-Ei kann den Inhalt von 5 bis 6 Strausseneiern und denjenigen von 150 Hühnereiern aufnehmen —, die reichen, Eiersammlungen anlegenden Liebhaber nicht reizen und zwar wahrscheinlich, weil man fürchtet, es könnten mit der Erschliessung Madagaskars mehr Eier dieser Riesenvögel, gegen welche ein Straussenei eine Kleinigkeit ist, auf den Markt kommen, so dass deren Preis dadurch sinken könnte. Bei den Alken-Eiern, von denen 68 Stück in den verschiedenen Sammlungen bekannt sind, hofft man aber, dass sie immer noch theurer und selbst bei den Unsummen, die man dafür zahlt, noch einen Profit abwerfen werden. Thatsächlich wurde ein fehlerfreies Alken-Ei aus der Sammlung des Barons d'Hamonville vor zwei Jahren bereits mit 6000 Mark bezahlt! Jemand, der im Beginn dieses Jahrhunderts, als der Vogel an den Küsten Islands und Grönlands noch häufig war — die letzten beiden Riesenalken, von denen man gehört hat, wurden 1844 erlegt —, einige Dutzend dieser Eier gesammelt hätte, könnte jetzt durch den Verkauf derselben zum reichen Manne geworden sein. E. K. [4721]

* * *

Auflösung und Verbreitung gewisser Metalle in Quecksilber. W. Humphrey in London hat verschiedene Metalle (Zinn, Blei, Wismuth, Zink, Silber und Kupfer) auf die Oberfläche einer Quecksilbersäule gelegt und nach längerer Zeit aus verschiedenen Höhen Proben genommen und diese untersucht. Die dabei erhaltenen Ergebnisse zeigten, dass die Auflösung und Verbreitung der Metalle im Quecksilber genau so erfolgt war, wie bei nicht metallischen Substanzen, welche mit einer Flüssigkeit in Berührung gebracht werden. O. V. [4722]

* * *

Zähigkeit des Insektenlebens. Herr J. C. Warburg erzählt in einer neuen Nummer des *Entomologist:* „Als ich als Neuling in Südfrankreich sammelte, entdeckte ich eines Tages zu meiner grossen Freude ein riesiges Weibchen des Wiener Nachtpfauenauges *(Saturnia pyri)* im Gebüsch versteckt. Das Exemplar war das erste, welches ich jemals fing, und ich entschied mich in Anbetracht seines dicken Körpers, denselben auszustopfen (eine ganz überflüssige Operation, denn seitdem habe ich Dutzende unausgestopft aufgehoben). Der Spinner wurde zunächst anscheinend getödtet, nachdem ich ihn eine Stunde lang in einer Cyankaliumflasche den Blausäuredämpfen ausgesetzt hatte. Darauf wurde der Hinterleib geöffnet, ausgenommen und mit Watte ausgestopft, die mit einer gesättigten Auflösung von Quecksilber-Sublimat getränkt war. Am nächsten Tage fand ich, dass das genadelte und auf dem Spannbrett befestigte Thier einen Versuch gemacht hatte, davonzufliegen. [4650]

* * *

Neues von der Giessereitechnik. Man ist bei Metallgüssen, namentlich bei Gussstücken bezw. Maschinenbestandtheilen, die grosse Kräfte aufzunehmen haben und daher sorgfältig zu behandeln sind, oft gezwungen, an der höchsten Stelle einen Anguss anzubringen (den sogenannten „verlorenen Kopf"), damit nur in diesem die beim Erstarren frei werdenden Gase sich ansammeln und nicht Hohlräume (Blasen) im eigentlichen Gusskörper entstehen. Um diesen Anguss, welcher nach dem Erkalten des Gusskörpers durch Wegmeisseln entfernt wird, zu ersparen, hat der als vielseitiger Erfinder bekannte Ingenieur Slavianoff ein Verfahren erdacht, welches darin gipfelt, dass die Oberfläche des Gussstückes möglichst lang flüssig erhalten wird, während das Innere erstarrt. Das patentirte Verfahren Slavianoffs besteht darin, dass zwischen der Metalloberfläche als negativem Pol und einem Kohlenstab als positivem ein elektrischer Lichtbogen erzeugt wird, durch dessen Wärmeäusserung der gewünschte Zweck, das Flüssighalten der Metalloberfläche erzielt wird. O. Fg. [4698]

* * *

Die Höhe der leuchtenden Nachtwolken. In den Jahren 1885—1891 entdeckte Dr. O. Jesse in Steglitz bei Berlin bekanntlich eine neue Art von Wolken, die des Nachts in Stunden, wo kein Sonnenstrahl mehr die höchsten Regionen unsrer Atmosphäre in ihrer früher angenommenen Ausdehnung treffen könnte, Licht zurückwarfen, und also in ungeheuren Höhen schweben mussten. Aus seinen unermüdlich fortgesetzten Beobachtungen, die den Gegenstand einer besondern, demnächst in den Veröffentlichungen der Königlichen Sternwarte in Berlin erscheinenden Schrift „Leuchtende Nachtwolken" bilden werden, theilt Dr. Jesse in den *Astronomischen Nachrichten* (Nr. 3347) die Ergebnisse der Höhenmessungen mit. Sie wurden hauptsächlich durch eine Reihe photographischer Aufnahmen gesichert, die gleichzeitig in Steglitz, auf der Berliner Urania-Sternwarte, in Nauen und Rathenow gemacht wurden, wobei die interessante Thatsache hervortritt, dass die Höhe dieser Wolken von ihrem ersten Erscheinen (1885) an bis zu ihrem Verschwinden sich gleichgeblieben ist, und auf 82,08 km $\pm$ 0,009 d. h. mit einer sehr geringen Fehlergrenze ermittelt wurde. Die Aufnahmen sind meist nach Mitternacht, nur wenige vor Mitternacht gemacht und beweisen also, dass damals (1885—1891) in einer über zehn Meilen hinausgehenden Höhe feine Dunst- oder Staubmassen geschwebt haben, welche man wahrscheinlich als Ueberreste jener Gas- und Staubmassen anzusehen hat, mit denen der Krakataua Ausbruch unsre Atmosphäre gefüllt hatte, so dass sie jahrelang die prachtvollsten Dämmerungsfarben zeigte. [4690]

* * *

Frostprognosen in Amerika. Eine ganz vortreffliche und wegen ihrer Gemeinnützigkeit sehr nachahmungswerthe Einrichtung haben die Meteorologen des „U. S. Weather Bureau" in Washington durchgeführt. Wenn nämlich aus den einlaufenden meteorologischen Nachrichten auf das Herannahen eines von Frost begleiteten Hochdruckgebietes zu schliessen ist, so wird diese Gefahr den Bewohnern der Gegenden, welche den Eintritt des Frostes zu erwarten haben, durch ein bestimmtes Fahnensignal von dem Maste der Observatorien aus angezeigt. Von wie hoher Bedeutung solche Warnungen sowohl für die Gartencultur als auch für das Transportwesen von Gemüse und Obst sein müssen, liegt zu sehr auf der Hand, um darüber noch ein Wort zu verlieren. — Das genannte Wetterbureau giebt ausserdem noch eine Publikation *Coldwave-Bulletin* heraus, in dessen erster

Ausgabe der Verlauf der „Frostwelle" in den ersten Januartagen dieses Jahres über die Vereinigten Staaten festgelegt wurde; es ist darin genau berichtet, wo dieselbe entstand, welche Prognosen man daran knüpfte, welche Bahn man derselben prophezeite und welche sie thatsächlich einschlug. Das Interessanteste und Eindrucksvollste an dieser Darlegung besteht darin, dass die Prognose bezüglich des Verlaufes und der Ausdehnung der Frostwelle in ausgezeichnetster Weise mit den danach beobachteten Thatsachen übereingestimmt hat.

Eine ingeniöse Idee zur Vervollständigung des Wetterwarnungssystems ist noch in Erwägung, nämlich die Briefmarken auf den Postsendungen an den verschiedenen Tagen mit verschiedenen Stempeln zu entwerthen, welche den Empfängern der Sendungen zugleich die am Tage der Absendung aufgestellte Wetterprognose mittheilen sollen. Wenn diese Einrichtung auch nur für eine umgrenzte Umgebung des Ortes, von dem die Prognose ausgeht, Nutzen bringen würde, so würde schon Dies genügen, um die Ausführung des höchst originellen Planes zu rechtfertigen. [4680]

* * *

Die Wirkung des Donners auf die Fasanen ist sehr merkwürdig. Mag er nun von einem Gewitter oder von fernem Artilleriefeuer herrühren, jeder dieser Töne stachelt die Hähne zu einem Alarm- oder Trotz-Krähen auf. Herr G. T. Rope schrieb in einem Briefe an den *Zoologist*, dass er an einem Orte, der 5 bis 6 (engl.) Meilen von der Garnisonsstadt Colchester liegt, jeden Artillerieschuss wie durch ein Echo von den Hähnen der Fasanen beantworten hörte, und dass ihm dies mehr wie eine Herausforderung als wie ein Schreckensschrei klang. Schon vor einem Jahrhundert bemerkte Gilbert White, der gefeierte Verfasser der Naturgeschichte von Selborn, dass die Fasanen seiner Nachbarschaft die Kanonenschüsse von Portsmouth, wenn der Wind den Schall herübertrug, beantworteten, und Charles Waterton schrieb 1837 in seinen Versuchen über Naturgeschichte: Der Fasan kräht zu allen Jahreszeiten, wenn er sich auf seine Schlafstange zurückzieht. Er wiederholt diesen Ruf oft während der Nacht und gegen die Morgendämmerung, auch häufig während des Tages bei dem Erscheinen eines Feindes oder bei dem Knall einer Kanone oder während eines Donnerwetters. [4657]

* * *

Ein neues Verfahren, Eisen vor Rost zu schützen. Die vielen bisher angewandten und in Vorschlag gebrachten Mittel, das Eisen vor Rost zu schützen, wirken bei Eisenconstructionen, die den Einflüssen der Atmosphäre frei ausgesetzt sind, verhältnissmässig nur kurze Zeit. Eine Wiederholung des Anstriches wird nöthig und verursacht bei grossen Objecten wie Brücken etc. bedeutende Ausgaben, ohne dem weiter zerstörenden Einflusse des Rostes vollkommen Einhalt zu gebieten.

Um Eisen vor Rost zu schützen, wird es mit einem Anstrich versehen, welcher die Oberfläche des Metalles mit einer für Luft und Feuchtigkeit undurchlässigen Schicht überzieht. Diese wird ihren Zweck um so besser erfüllen, je homogener sie ist und je inniger die Verbindung mit dem Eisen erfolgte. Bei allen bisherigen Anstrichen ist letztere nur eine mechanische. Der Lack oder die Farbe klebt, adhärirt am Eisen, ohne mit demselben irgend eine chemische Verbindung einzugehen, und der Umstand, dass eine kleine Pore im Anstrich oft genügt, Anlass zur Bildung eines grossen Rostfeldes zu geben, beweist, wie wenig widerstandsfähig diese mechanische Bindung ist.

Im vorigen Jahre hat nun Dr. Deninger, Chemiker in Dresden, ein Verfahren gefunden, welches theoretisch einen entschiedenen Fortschritt bedeutet. Er versieht die Oberfläche des Eisens mit einer die Oxydation hindernden Schicht, welche mit diesem chemisch verbunden ist, weil sie auf und mit dem Eisen selbst erzeugt wird. — Beim Behandeln von metallischem Eisen mit einer Lösung von Ferrocyanwasserstoffsäure überzieht sich dasselbe mit einer dünnen, homogenen, in Wasser unlöslichen Schicht von Berlinerblau (Ferrocyanür-cyanid). Es muss natürlich nun die Praxis entscheiden, ob diese Schicht an Luft und Licht die von ihr erwartete Unzersetzlichkeit besitzt. Ist Letzteres der Fall, und die bisherigen Resultate sind günstig, so wird das Verfahren für Brückenbau, Schiffsbau etc. von grosser Bedeutung werden. Schon vor längerer Zeit sind Versuche an grossen Objecten, wie Schiffskörpern und Brücken, ausgeführt worden, und es wird sich bald zeigen, ob ein wesentlicher Unterschied gegen die mit Oelfarbe bestrichenen Stellen zu constatiren ist.

Bis jetzt hat sich folgendes Verfahren am besten bewährt:

Die alkoholische Lösung von Ferrocyanwasserstoffsäure wird mit Leinölfirniss unter Zusatz von etwas Terpentinöl oder Benzol gemischt, wobei eine sehr gleichmässige Emulsion entsteht, die sich vorzüglich verstreichen lässt. Nach dem Verdunsten des Spiritus bildet der Leinölfirniss eine schützende Hülle über das auf der Eisenfläche niedergeschlagene Berlinerblau. Als sehr schätzenswerther Vorzug dieses Verfahrens ist noch anzuführen, dass eine langwierige und kostspielige Präparation des Eisens, wie sie andere Anstriche erfordern, nicht nothwendig ist. Man hat nur etwaige dicke Rostschichten zu entfernen, weil sie das Eindringen der Ferrocyanwasserstoffsäure auf das Metall verwehren würden und dann mit dem Anstrich abspringen könnten. Die Wichtigkeit, welche ein guter Rostschutz für die Interessenten besitzt, lässt erwarten, dass mit dem Verfahren vielseitige, gründliche Versuche gemacht werden werden. BURKARD. [4724]

BÜCHERSCHAU.

Remsen, Dr. Ira, Prof. *Einleitung in das Studium der Chemie.* Autor. deutsche Ausgabe. Bearbeitet von Prof. Dr. Karl Seubert. 2. Aufl. 8°. (XVI, 474 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 6 M.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes gilt allgemein als der hervorragendste und originellste unter den Chemikern der neuen Welt. Derselbe macht hier den Versuch einer populären Darstellung der anorganischen Chemie. Er entwickelt die Grundbegriffe derselben und geht alsdann über zur Schilderung der verbreitetsten Elemente und ihrer wichtigsten Verbindungen. Im Grossen und Ganzen hat uns das kleine Werk recht wohl gefallen, doch will es uns fast scheinen, als wenn dasselbe allzu geringe Anforderungen an die wissenschaftliche Vorbildung des Lesers macht. Dasselbe scheint hauptsächlich für den Unterricht an höheren Schulen bestimmt zu sein und bedient sich daher auch der jetzt für derartige Bücher mit Recht so beliebten inductiven Methode. Für Solche, welche durch eigenes Studium sich Kenntnisse der Chemie

verschaffen wollen, dürfte das allmählige Fortschreiten in der Entwickelung des Gegenstandes etwas zu langsam und der gebotene Stoff etwas zu beschränkt sein. Der Umstand indessen, dass das Werkchen in seiner deutschen Bearbeitung nunmehr schon die zweite Auflage erlebt, beweist, dass es manchen Freund gefunden hat, und wir können nur wünschen, dass durch die vorliegende zweite Auflage der Kreis dieser Freunde sich vergrössern möge.

WITT. [4713]

* * *

Russ, Dr. Karl. *Die Amazonen-Papageien*, ihre Naturgeschichte, Pflege und Abrichtung. Mit 1 Farbendruck- und 6 Schwarzdrucktafeln sowie 3 Holzschnitt. i. Text. 8°. (X, 179 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 2 M.

Das vorliegende kleine Werk schliesst sich in Stil und Darstellungart dem grossen Werke des gleichen Verfassers über die Papageien eng an und ist wohl im Wesentlichen dazu bestimmt, die Kenntnisse der wichtigsten und am häufigsten zu uns kommenden Amazonenpapageien, deren verschiedene Arten bekanntlich nicht ganz leicht zu unterscheiden sind, in weitere Kreise zu tragen. Die einzelnen Arten sind ausführlich beschrieben, auch giebt das Werkchen eine eingehende Anleitung für den Ankauf, die Abrichtung und Pflege der schönen und unterhaltenden Vögel. Die wichtigsten Amazonenpapageien sind durch nach Zeichnungen angefertigte Zinkätzungen im Bilde vorgeführt. Leider fehlt auf diesen Abbildungen das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der verschiedenen Färbungen. Wir wünschen dem kleinen Werke die weite Verbreitung, die es verdient.

S. [4715]

* * *

Pick, Richard, Arch. *Aus Aachens Vergangenheit.* Beiträge zur Geschichte der alten Kaiserstadt. Mit fünf Abbildungen. gr. 8°. (VIII, 632 S.) Aachen, Anton Creutzer. Preis 15 M.

Obschon der Stoff des vorstehend genannten Werkes nicht zu denen gehört, deren Behandlung sich der Prometheus zur Aufgabe gemacht hat, so können wir doch nicht umhin, demselben einige Worte der Besprechung zu widmen, weil wir überzeugt sind, dass unter den Lesern des Prometheus viele sich befinden, welchen, ebenso wie dem Referenten, die gelegentliche Lectüre eines geschichtlichen Werkes ein Bedürfniss und, wenn dasselbe sich als gediegen erweist, auch eine grosse Freude ist. Und eine solche Freude werden ohne Zweifel Diejenigen empfinden, welche sich in das Studium des vorliegenden, stattlichen Bandes versenken. Sicherlich giebt es wenige Städte, die auf eine so reiche Vergangenheit zurückblicken können, und deren eigene Geschichte so sehr einen integrirenden Bestandtheil der allgemeinen Weltgeschichte bildet, wie Aachen. Es ist daher auch keineswegs zum ersten Male, dass uns der Versuch einer Geschichte der alten Kaiserstadt geboten wird. Der Verfasser ist als Stadtarchivar von Aachen in hervorragender Weise dazu berufen, Denkwürdigkeiten aus vergilbten und sonst unzugänglichen Urkunden zu sammeln und zu einem interessanten Ganzen zusammenzustellen. Die Form, in welcher dies geschehen ist, ist die einer Reihe von Aufsätzen, welche grösstentheils an die historischen Gebäude Aachens anknüpfen und, indem sie die Geschichte derselben schildern, gleichzeitig auch ein interessantes Streiflicht auf die politischen und socialen Zustände der Vergangenheit werfen. Das Werk ist keine ganz leichte Lectüre, da es, wie derartige Werke meistentheils, mit Anmerkungen und Citaten aus alten Handschriften überreich ausgestattet ist. Andererseits wird das Studium desselben durch die Unabhängigkeit der einzelnen Abschnitte von einander sehr erleichtert. Einige Reproductionen alter Zeichnungen und Stiche sind dem Texte beigegeben und gereichen demselben zur Zierde.

S. [4714]

* * *

Guillaume, Dr. Ch.-Ed. *Les rayons X* et la photographie à travers les corps opaques. 2 ième édit. 8°. (VIII, 144 S.) Paris, Gauthier-Villars & fils. Preis 3 Frcs.

Das vorstehend angezeigte Werk ist eine sehr breit angelegte Darstellung der neueren Errungenschaften auf dem Gebiete der Photographie mit X-Strahlen. Dasselbe beginnt mit einer kurzen Darstellung der kinetischen Theorie der Gase, geht alsdann über zu einer Schilderung der Grundprincipien der Theorie des Lichtes, erklärt alsdann die elektrischen Erscheinungen, welche in Geisslerschen und Krugschen Röhren auftreten und schildert endlich in übersichtlicher Weise und unterstützt durch sehr gute und zahlreiche Abbildungen die Art und Weise der Anstellung von Versuchen mit Röntgenstrahlen. Eine Anzahl von ganzseitigen Abbildungen nach in Frankreich mit Hilfe von Röntgenstrahlen hergestellten Aufnahmen sind dem Werke beigegeben. Wenn dieselben auch als recht gut bezeichnet werden können, so erreichen sie doch nicht die vor Kurzem in dieser Zeitschrift besprochenen Aufnahmen von Eder und Valenta. Wir können das Werk, welches binnen weniger Monate schon eine zweite Auflage erlebte, namentlich auch mit Rücksicht auf seinen sehr billigen Preis allen Denen bestens empfehlen, welche sich mit dem Studium dieses neu erschlossenen Gebietes der Photographie beschäftigen wollen.

S. [4716]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Wünsche, Dr. Otto, Prof. *Einiges über Bau und Leben der Pilze.* Sonderabdruck aus des Verfassers „Der naturkundliche Unterricht“, Heft 4. Mit 4 Taf. 8°. (12 S.) Zwickau, Gebr. Thost (R. Bräuninger). Preis 50 Pfg.

Friedländer, Dr. Benedict und Immanuel. *Absolute oder relative Bewegung.* Teil I: Die Frage nach der Wirklichkeit einer absoluten Bewegung und ein Weg zur experimentellen Lösung. Teil II: Ueber das Problem der Bewegung und die Umkehrbarkeit der Centrifugalerscheinungen auf Grund der relativen Trägheit. 8°. (55 S.) Berlin, Leonhard Simion.

Verzeichniss der Preisaufgaben für das Jahr 1897, von der Industriellen Gesellschaft von Mülhausen (Els.) in der Generalversammlung vom 27. 5. 1896 ausgeschrieben. Strassburg (Els.), Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt.

Semon, Richard, Prof., *Im australischen Busch* und an den Küsten des Korallenmeeres. Reiseerlebnisse und Beobachtungen eines Naturforschers in Australien, Neu-Guinea und den Molukken. Mit 85 Abbildung. u. 4 Karten. gr. 8°. (XVI. 569 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 15 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 355. Jahrg. VII. 43. 1896.

Ueber den Asbest.

Mit zwei Abbildungen.

Oft schon haben wir in dieser Zeitschrift hervorgehoben, wie charakteristisch es für unsre Zeit ist, dass Dinge, die bekannt gewesen sind seit Jahrtausenden und trotzdem eben so lange brach gelegen haben, in der zweiten Hälfte unsres Jahrhunderts plötzlich zum Gegenstand einer mitunter ausgedehnten Industrie geworden sind. So ist es mit dem Erdöl, so auch mit dem Gegenstand des vorliegenden Aufsatzes. Der Asbest war, wie schon sein Name besagt, nicht nur den Griechen bekannt, sondern auch durch seine wichtigste Eigenschaft auffällig geworden. Asbestos heisst nämlich unverbrennlich, und auf diese Eigenschaft, trotz seiner faserigen Beschaffenheit ein starkes Feuer auszuhalten, sind die meisten Anwendungen des Asbestes begründet.

Der Asbest ist ein Mineral, von welchem angenommen wird, dass es durch die Verwitterung anderer Mineralien entstanden ist. Richtiger vielleicht ist es, anzunehmen, dass der Asbest, präformirt in Form sehr langer aber äusserst feiner Krystalle in diesen anderen Mineralien, im Serpentin, Grünstein und anderen ähnlichen Producten, eingeschlossen ist. Verwittern diese Mineralien, so tritt der in ihnen eingeschlossene Asbest frei zu Tage. Eine solche Annahme erklärt die Thatsache, dass der Asbest sich stets in Gemeinschaft mit derartigen Gesteinen findet und meist unmerklich in diese übergeht, so zwar, dass auf eine Schicht lockerer Fasern eine andere härtere Schicht folgt, die aber schon faserige Beschaffenheit zeigt und sich durch Zerklopfen zu Fasern zertheilen lässt. Aber auch diese Schicht geht wieder über in das feste Gestein, aus dem wir die Fasern nicht mehr isoliren können. Der Asbest ist also das Product einer Krystallisations-Erscheinung, welche keineswegs isolirt dasteht. Sehr viele organische Verbindungen krystallisiren in der Form ungemein langer und dabei äusserst biegsamer Fasern, die sich beim Trocknen zu einem vollständigen Filz zusammenlegen. Lange faserartige Krystalle finden wir sehr häufig auch in durchsichtigem Quarz eingeschlossen und auf das Vorhandensein eingelagerter Krystallfasern gründet sich auch das schillernde Aussehen solcher Mineralien wie das Tigerauge (Krokydolit) und das Katzenauge.

Da der Asbest ein verhältnissmässig häufiges Mineral ist, so kann es uns nicht wundern, dass derselbe der antiken Welt schon wohlbekannt war. Die Griechen haben sogar versucht, ihn praktisch zu verwerthen. Die ewige Lampe der Pallas Athene auf der Akropolis soll einen unverbrennlichen Docht besessen haben, der aus Asbest gefertigt war. Man hat auch aus Asbest

Tücher gewoben, in welche man die Leichname der Verstorbenen einhüllte, ehe man sie der Verbrennung preisgab. Auf diese Weise sollte die kostbare Asche rein erhalten werden und unvermengt mit der Asche des Scheiterhaufens. Aehnlichen gelegentlichen Verwendungen ist der Asbest auch in späteren Zeiten zugeführt worden. In Sibirien, wo er in grossen Mengen vorkommt, soll man sein geringes Wärmeleitungsvermögen ausnutzen, indem man Winterhandschuhe aus ihm fertigt, welche bedeutend wärmer sein sollen, als irgend welche andere. Aber alles dieses sind doch nur gelegentliche Verwendungen von geringer Bedeutung und erst unsrer Zeit ist es wie gesagt vorbehalten geblieben, auf die Verwendung des Asbestes eine Industrie zu gründen.

Sobald es sich indessen um eine Industrie handelt, wird man in erster Linie danach fragen müssen, ob sich ein regelmässiger Zufluss des nöthigen Rohmaterials in stets gleich bleibender Form und Beschaffenheit herstellen lässt. Für die Industrie des Asbestes konnte es nicht genügen, dass derselbe hier und dort häufig gefunden wird. Kleine Flocken von faserigem Asbest, wie sie sich vielfach zwischen Quarzkrystallen finden, genügen auf die Dauer nicht, selbst wenn ein solches Vorkommen noch so häufig ist. Erst grosse Ablagerungen von Asbest, welche regelmässig bergmännisch abgebaut werden können, liefern das nöthige Material für eine industrielle Verwerthung. Auch an solchen Lagern ist kein Mangel. Seit langen Zeiten kennt man grosse Asbestlager in Italien und namentlich auf der Insel Corsica. Hier kommt der Asbest so reichlich vor, dass er früher statt Stroh als Packmaterial benutzt wurde. Grosse Lager finden sich ferner im europäischen sowohl wie im asiatischen Russland. In neuerer Zeit ist auch viel Asbest aus Australien und vom Cap der guten Hoffnung zu uns gekommen. Aber bei Weitem die ausgedehntesten Lager scheinen diejenigen zu sein, welche sich in Canada vorfinden. Es war der canadische Asbest, welcher zuerst die Aufmerksamkeit der findigen Amerikaner auf sich lenkte. In Boston bildete sich vor etwa zwanzig Jahren eine Gesellschaft, welche sich die Gewinnung und technische Verarbeitung des canadischen Asbestes zur Aufgabe machte und aus diesem etwas sonderbaren Grunde hat der canadische Asbest den Namen Bostonit erhalten. Allerdings verdient dieser Asbest eine besondere Bezeichnung, denn er ist von wesentlich anderer Beschaffenheit, als der von den älteren Fundstätten herstammende. Während nämlich die meisten Asbeste glattfaserig und seidig sind, erinnert der canadische Asbest mehr an die Baumwolle. Die einzelnen Fasern desselben sind nicht allzu lang, dafür aber wollig gekräuselt, wodurch die Verarbeitung zu Gespinnsten erheblich erleichtert wird.

Der Erfolg, welchen die Amerikaner mit ihrem Bostonit hatten, verfehlte nicht, die technische Welt auf die Benutzung des Asbestes hinzulenken, und so wird denn heute Asbest der verschiedensten Provenienz verarbeitet, wobei die verschiedenen Qualitäten für verschiedene Verwendungen sich als geeignet erwiesen haben. Aus den langfaserigen Arten, die man auch wohl als Bergflachs bezeichnet, werden hauptsächlich Gespinnste und Gewebe angefertigt, die kurzfaserigen Arten dienen für die Herstellung von Asbest-Pappen und -Papieren und der allerkürzeste Abfall wird zur Bereitung von Anstrichfarben und zu vielen anderen Zwecken nutzbar gemacht. Die entstandene Asbestindustrie hat es verstanden, ihre Producte so gut einzuführen, dass sie heute schon unentbehrlich sind. Hätte man vor zwanzig Jahren den heutigen Verbrauch an Asbest geahnt, so würde wohl die übliche Befürchtung aufgetaucht sein, dass die vorhandenen Vorräthe nicht ausreichen würden. Wie es aber gewöhnlich zu gehen pflegt, so hat auch hier die einmal entstandene Nachfrage eine so reiche Production zur Folge gehabt, es sind so viele neue Asbestminen entdeckt und in Betrieb gesetzt worden, dass heute schon ein Ueberfluss vorhanden ist. Die Asbestminen rentiren im Grossen und Ganzen nicht besonders, sehr viele haben wegen ungenügenden Gewinnes wieder ausser Betrieb gesetzt werden müssen und werden wohl so lange brach liegen, bis irgend ein neuer Industriezweig einen grösseren Bedarf an Asbest schafft und damit auch die Asbestgewinnung wieder in neuen Flor bringt. Die vorzüglichsten Asbeste sind heute am Gewinnungsorte zum Preise von 400 Mark pro Ton zu haben, sie sind also billiger als eine gute Baumwolle.

Die bedeutendste Production an Asbest haben wir noch heute in Canada zu suchen, obschon die Blüthezeit der canadischen Minen vorüber ist. Den Höhepunkt ihrer Production erreichten dieselben im Jahre 1891, wo nicht weniger als rund 20000 Tons der Mineralfaser gefördert wurden. Durch die Concurrenz des sibirischen, australischen und südafrikanischen Productes ist seitdem die Production Canadas gesunken, sie betrug im Jahre 1894 nur noch 8091 Tons. Gleichzeitig ist der Preis auf ein Viertel des früheren Werthes gefallen.

Das canadische Asbestvorkommen ist ungemein ausgedehnt. Man kann eigentlich zwei Vorkommen unterscheiden, von denen das ältere sich in der Provinz Quebec und zwar südwestlich von dieser Hauptstadt etwa auf halbem Wege nach Montreal befindet. Ein zweites erst in neuerer Zeit erschlossenes Vorkommen erstreckt sich über einen ausgedehnten Bezirk der Provinz Ottawa. Von der ersten in diesem Bezirk erschlossenen Mine, derjenigen von Perkins

Mills, giebt unsre Abbildung 497 eine gute Vorstellung. Der Asbest kommt aber hier, wie überall in inniger Gemeinschaft mit Serpentin und Amphibol vor, Mineralien, deren Zusammenhang mit dem Asbest wir oben dargelegt haben. In diesen Gesteinen befindet sich die Faser in grösseren und kleineren Nestern eingeschlossen. Durch die allmähliche Verwitterung des Gesteins wird sie freigelegt, und so kommt es, dass der Asbest in Canada schon seit langer Zeit bekannt ist. Er wird von den Winden und vom Wasser weggetragen, fliesst die breiten Ströme des wasserreichen Canada hinunter, hängt sich hier und dort an Bäume und Sträucher und wird so oft weit von seinem Geburtsorte aufgefunden. Die indianischen Urbewohner Canadas, die Irokesen und Huronen, haben schon seit Jahrhunderten diese Fasern gesammelt und zu allerlei Kleidungsstücken verarbeitet. Durch diesen Gebrauch ist man zuerst auf das Vorkommen des Asbestes in Canada aufmerksam geworden und es ist dann ziemlich leicht gelungen, die primären Lagerstätten desselben aufzufinden.

Abb. 497.



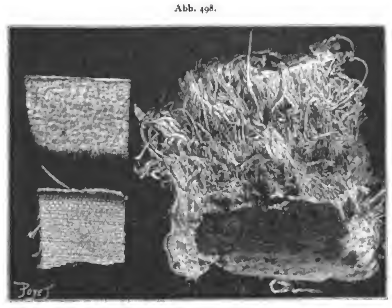
Ansicht der Asbestmine Perkins Mills in der Provinz Ottawa, Canada.

Die Gewinnung des Asbestes ist keineswegs leicht, das Mineral wird im Tagbau in grossen Blöcken unter Mithülfe von Dynamit und Sprengpulver abgelöst und zertrümmert. Dabei werden die Nester des Asbestes blossgelegt. Durch Zerschlagen der grösseren Blöcke werden noch mehr derselben gefunden, und die Arbeiter haben bereits eine grosse Uebung in der Unterscheidung des tauben Gesteins von demjenigen erlangt, in welchem Nester der Faser zu erwarten sind. In diesen Nestern findet sich die Faser scharf zusammengepresst und erst durch Klopfen und Auflockern gewinnt sie die wollige Beschaffenheit, die sie werthvoll macht. Das in der Mine losgebrochene Gestein wird von Hand aufbereitet, durch Abklopfen mit dem scharfen Hammer wird die Faser von dem massiven Stein getrennt. Ein Stück solchen Gesteines, auf welchem die Faser noch festsitzt, ist auf unsrer Abb. 498 zu sehen. Bei der Aufbereitung des Gesteins findet gleichzeitig auch eine Sortirung der Faser nach der Güte statt. Diejenigen Nester, welche Fasern von über 2 cm Länge enthalten, liefern die ersten

Qualitäten, während die kürzeren Fasern je nach ihrer Länge zu geringeren Qualitäten sortirt werden. Dass bei der Aufbereitung von Hand manches kleinere Nest unentdeckt bleibt, ist selbstverständlich. In neuerer Zeit ist man daher dazu übergegangen, das von der Handarbeit abfallende Gestein auf mechanischem Wege zu zerpochen und die dadurch freigelegten, noch in ihm enthaltenen Fasern von dem groben Mehl des Gesteins abzuschlemmen. Es wird dadurch noch sehr viel brauchbare Faser gewonnen, allerdings hauptsächlich solche von geringerer Qualität. Der Betrieb der Zerkleinerungsvorrichtung erfolgt durch die fast kostenlosen Wasserkräfte, an denen in Canada ein ähnlicher Reichthum vorhanden ist, wie in Norwegen oder der Schweiz.

Die Verarbeitung der Asbestfaser geschieht in ähnlicher Weise, wie die jeder anderen Faser. Nachdem sie durch Zerklopfen aufgelockert, durch Waschen von beigemengtem Staub und Sand befreit und dann wieder getrocknet ist, wird sie durch Kratzwölfe in ein Vliess verwandelt, welches dann durch methodische Streckung und Drehung allmählich in die Form eines Gespinnstes gebracht wird. Da die Asbestfaser doch nicht ganz so schmiegsam ist, wie die vegetabilischen Fasern, so wird ihr häufig zum Zwecke leichterer Verarbeitung eine geringe Menge Baumwolle beigemengt. Die kurzfaserigen Varietäten werden ähnlich wie andere Faserstoffe entweder für sich allein oder unter Zugabe von vegetabilischen Fasern auf Holländern zu einem Papierbrei verarbeitet, aus welchem Papiere und Pappen in gewohnter Weise geformt werden. Die allerkürzesten Varietäten werden vollkommen fein zermahlen, sie haben dann immer noch eine genügend faserige Beschaffenheit, um, mit Firniss und dergleichen zu Anstrichfarben angerührt, vorzüglich deckende und dabei sehr feuerbeständige Anstriche zu geben. Solcher fein zermahlener Asbest wird auch mit dickflüssigem Wasserglas zu einer plastischen Masse angerührt, welche einen feuerfesten Kitt für die verschiedensten Zwecke bildet. Mit anderen Kleb- und Bindemitteln vermengt, dient ferner kurzfaseriger Asbest zur Herstellung von Wärmeschutzmassen, mit welchen Dampfleitungen, Kessel und dergleichen bekleidet werden, um auf diese Weise Verluste an Wärme und Condensationen von Dampf auf ein Minimum herabzusetzen. Die Asbestgewebe, Asbestpapiere und Asbestpappen finden ebenfalls Verwendung überall da, wo es sich darum handelt, die Fortpflanzung der Wärme zu verhindern, als Bekleidung von chemischen und physikalischen Apparaten aller Art, als Umhüllung für Gefässe, welche längere Zeit auf constanter Temperatur erhalten werden sollen. Auch hat man versucht, unverbrennliche Theatervorhänge und Decorationen aus Asbest herzustellen, welchen indessen der Uebelstand eines verhältnissmässig grossen Gewichtes anhaftet. Am ausgedehntesten ist eine Anwendung, welche diese Producte gefunden haben wegen ihrer eigenthümlichen schlüpfrigen Beschaffenheit, vermöge deren die Fasern sich vollkommen dicht an einander legen. Es dient nämlich der Asbest in Form von Schnüren, Geweben und Pappen als Dichtungsmaterial für Apparate aller Art, namentlich überall da, wo Dichtungen aus Kautschuk oder Hanf wegen der vorherrschenden hohen Temperatur bald unbrauchbar werden würden. Wegen seiner Unempfindlichkeit gegen die meisten chemischen Agentien hat der Asbest ferner in chemischen Fabriken und anderen Betrieben eine Verwendung als Filtrirmaterial gefunden. In neuester Zeit haben feine Schnüre aus dem besten Asbest eine Verwendung erhalten, deren Ausdehnung keineswegs zu unterschätzen ist. Sie dienen nämlich zur Befestigung und Aufhängung der aus seltenen Erden geformten Gasglühlichtstrümpfe an dem auf den Brenner aufgesetzten Träger. Eine sehr eigenartige Verwendung, über welche der *Prometheus* vor einiger Zeit berichtet hat, ist neuerdings in Frankreich versucht worden. Durch Zusammenpressen von kurzfaserigem Asbest und nachträgliches heftiges Glühen sind porzellanartige Massen erhalten worden, welche für die

Abb. 498.



Roher Asbest, noch auf dem Muttergestein festsitzend, sowie Proben von Asbestgeweben. Natürliche Grösse.

verschiedenartigsten Zwecke sich besonders gut eignen sollen. Es ist uns nicht bekannt, wie dieses neue Verfahren sich bewährt hat.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dass der Asbest im ungeglühten Zustande eine gewisse Menge chemisch gebundenen Wassers enthält, bloss in diesem Zustande besitzt er das Maximum seiner Schmiegsamkeit. Beim Glühen entweicht dieses Wasser und die Faser wird in Folge dessen etwas spröder und brüchiger. Aus diesem Grunde geschieht es, dass Asbestgewebe und -Papiere nach anhaltendem Glühen eine geringere Festigkeit zeigen als vorher. Bloss wenn dies nicht der Fall wäre, könnte der Asbest wirklich als ein ideales Material bezeichnet werden. Leider ist es nicht wahrscheinlich, dass eine Abänderung dieses ihm anhaftenden und in seiner Natur begründeten Uebelstandes möglich ist.

Zum Schlusse mag noch bemerkt werden, dass ein dem Asbest in mancher Hinsicht, in seiner Zusammensetzung sowohl wie durch seine Biegsamkeit und Feuerbeständigkeit nahe verwandtes Mineral, der in grossen blätterförmigen Krystallen ausgebildete Glimmer, sehr häufig mit dem Asbest zusammen sich auf einer und derselben Fundstätte findet. Da auch die Verwendung des Glimmers namentlich für die Zwecke der Elektrotechnik in neuerer Zeit eine sehr grosse technische Bedeutung erlangt hat, so sind einzelne canadische Minen in der glücklichen Lage gewesen, die ihnen durch den Preisrückgang des Asbestes erwachsenen Verluste durch die Gewinnung und den Verkauf von Glimmer einigermaassen wieder zu decken. S.— [4712]

Die wieder auftauchende Atlantis.

Von Carus Sterne.

Nicht gar selten finden wir in der Geschichte der Wissenschaften, dass der Forschungs- und Entdeckungsgeist eine Idee verwirklicht, die ursprünglich als rein poetische Fiction, als Sage oder Hypothese, um ganz andere Dinge zu stützen, aufgetaucht war. Der Dichter Statius schildert, wie Cupido das Antlitz des Earinus, eines Lieblingssklaven des Kaisers Domitian, auf dem Silberspiegel festhielt, um es mit seinem der Scheere verfallenen Haar nach seiner Geburtsstadt Pergamon zu senden; im Mittelalter munkelt man von „magnetischen Telegraphen“, um sich Botschaften von Rom nach Paris zu senden, und der Verfasser des Simplicissimus kennt bereits den Erfinder des Telephons, mittelst dessen man menschliche Rede meilenweit hören kann. Um Athens grosse Vergangenheit zu preisen, lässt sich Solon bei Platon durch einen Priester von Saïs von der Insel Atlantis erzählen, die jenseits der Säulen des Herkules gelegen habe und „grösser war, als Libyen und Asia zusammen genommen,“ und von der die Seefahrer leicht zu den anderen Inseln und von diesen „auf das grosse Festland gegenüber“ kommen konnten. Dann aber seien gewaltige Fluthen und Erdbeben und ein schlimmer Tag nebst einer schlimmen Nacht gekommen, in denen die grosse Atlantis im Meere versank und nichts übrig blieb, als der Name, den nun das an ihre Stelle getretene Meer führt.

Dieser Inselwelttheil, von dem wir nur im „Timäos“ und „Kritias“, zwei Dialogen, die alles Andere eher als Geschichte sein wollen, vernehmen, ist gleichwohl sehr häufig aus seiner verbergenden Tiefe wieder heraufgeholt worden, um allerlei verborgene oder räthselhafte Verhältnisse dadurch zu erläutern, z. B. die Herkunft der amerikanischen Völker, oder umgekehrt jener weisen Druiden, die an der Westküste Europas eine so frühe Kultur geschaffen. Carnac mit seinen ungeheuren Steindenkmalen, unter denen sich eine aus ehemals 12000 aufgerichteten Blöcken bestehende Riesenstrasse, sowie die grössten Dolmen und Menhirs der Welt befinden, sollte eine Schöpfung des Atlantenvolks sein, die Kelten dessen Abkömmlinge, und eben deshalb sollten die alten Gallier alle ihre Todten an die Westküste mit ihren Abfahrtshäfen zur alten Heimat geschafft haben.

Dann wurde die Atlantis wiederholt verlegt. Die Gegner des Columbus sahen darin einen Beweis, dass schon die Alten Amerika gekannt hätten, Rudbeck glaubte diese „Urheimatsinsel der Menschheit“ in Skandinavien gefunden zu haben, und R. Knötel erklärt in seinem neuen Buche über *Atlantis und das Volk der Atlantiden* (Leipzig 1893) mit verblüffender Einfachheit die alten Bewohner des Atlasgebirges für das Volk der Atlantiden. In diese Meinungen lässt sich nicht hineinreden; sie sind für Diejenigen, die daran glauben, wirklicher als wahr und wahrer als wirklich, aber die Atlantis Platons kann weder Skandinavien noch Westafrika gewesen sein.

In neuerer Zeit haben auch die Naturforscher viel mit der Atlantis gearbeitet, und über diese Wiederentdeckungen lässt sich eher hin und her verhandeln. Einer der bereits nach Dutzenden zählenden Erklärungsversuche der Eiszeit rechnet mit dem zeitweisen Vorhandensein des grossen Continents im Westen, welcher die warmen, aus Amerika kommenden Meeresströmungen von Europa abgeschnitten habe. Aber dieser Continent, dessen letzte Gebirgsspitzen die Azoren und canarischen Inseln darstellen sollten, müsste gerade aus naturwissenschaftlichen Gründen lange vor den historischen Zeiten und auch lange vor der Eiszeit verschwunden sein, denn sonst müssten diese Inselgruppen in Thier- und Pflanzenarten unter sich und mit Amerika eine viel grössere

Uebereinstimmung zeigen, als sie thatsächlich vorhanden ist.

Solche Uebereinstimmungen finden sich dagegen in ziemlich auffälliger Weise zur Tertiärzeit, namentlich in der Pflanzenwelt der Oligocän- und Miocänzeit. Der Botaniker Unger hatte schon 1845 darauf hingewiesen, dass die europäische Flora der Miocänzeit ein merkwürdig amerikanisches Gepräge darbot. Während unsre heutige Flora eine grösstentheils aus Asien eingewanderte sei, so biete diejenige der Braunkohlenzeit die grösste Uebereinstimmung mit der damaligen und selbst noch mit der heutigen Flora Nordamerikas. Man könne sich eine solche Einwanderung amerikanischer Pflanzen in Europa schlechterdings nicht anders als durch eine wenigstens theilweise Landverbindung erklären, die also während eines Theiles der Tertiärzeit bestanden haben müsse.

Oswald Heer, damals der beste Kenner des Braunkohlenwaldes, fand diese Erklärung sehr bestechend, und entwarf in seiner *Tertiärflora der Schweiz* (1854—1858) ein ideales Bild des Atlantis-Continents, welchen er ungefähr in der Breite Europas gerade in den gegenwärtig tiefsten Theil des atlantischen Oceans hineinzeichnete. Diese Atlantis sollte sich in der Miocänzeit von den Westküsten Europas im Norden bis Island, im Süden bis zu den atlantischen Inseln erstreckt haben, aber von der afrikanischen Küste durch einen breiten Meeresarm getrennt gewesen sein. Während Europa jetzt eine Halbinsel Asiens sei, würde es damals eine Halbinsel der Atlantis und des mit ihr verbundenen Nordamerika gewesen sein. Bei Annahme einer solchen Verbindung werde es erst verständlich, dass damals der Tulpenbaum auf Island und in der Schweiz wuchs, dass die winterkahle virginische Sumpfcypresse, von der man neuerdings in der Mark Brandenburg so schöne Stämme ausgegraben hat, die Mammut- und Amberbäume, amerikanische Platanen und Sabalpalmen sich damals von Amerika bis Europa verbreiteten, dass Riesenfrösche und Alligatorschildkröten, Belostomen und Drehkäfer, wie sie jetzt nur in Amerika zu Hause sind, damals auch in der alten Welt wohnten.

Professor Oliver wandte sich in einer 1862 erschienenen Schrift über die Atlantis-Hypothese gegen diese inzwischen auch von Unger aufs Neue unterstützte Ansicht. Er wollte mit Asa Gray die amerikanischen Typen der Miocänzeit über Nordasien einwandern lassen, was aber für den Schweizbesuch ein weiter Weg war, und wogegen auch Heer den Einwand erhob, dass Nordasien wahrscheinlich zur miocänen Zeit durch ein Meer von Europa getrennt gewesen sei. Man kann aber nicht sagen, dass alle diese Gründe überzeugend gewirkt hätten.

Nunmehr hat der bekannte englische Zoologe Professor Saint-George Mivart, angeregt durch die neue Entdeckung eines kleinen, bisher übersehenen südamerikanischen Beutlers, der denen Australiens nahe verwandt ist, das Problem von Neuem aufgenommen und die Thierwelt des untergegangenen Continents zu umgrenzen gesucht, um dadurch die jetzige Thiervertheilung der Welttheile besser verständlich zu machen. Er hat darüber in einem Aufsatz der *Fortnightly Review* (Mai 1896), aus dem wir einige Einzelheiten mittheilen wollen, ausführlicher gehandelt. Dass Amerika mit seiner Beutelratte *(Opossum)* der einzige Welttheil ist, welcher neben Australien lebende Beutelthiere beherbergt, war ja seit alten Zeiten beachtet worden, Mivart sucht nun aber nachzuweisen, dass noch viele andere Uebereinstimmungen in der Thierwelt dieser durch den grossen, wie durch den atlantischen Ocean fast gleich weit von einander getrennten Zonen bestehen. So findet Mivart zwischen den australischen Kusus *(Phalangista)* und amerikanischen Flughörnchen so grosse Aehnlichkeiten, dass er keinen Anstand nehmen würde, sie von gemeinsamen Ahnen herzuleiten, und mehrere Raubbeutler Australiens erscheinen ihm amerikanischen Raubthieren der Katzen- und Hundefamilien nahestehend genug, um von ihnen Aehnliches zu vermuthen.

Einen Hauptcharakter der australischen Beutler machen gewisse Eigenthümlichkeiten der Bezahnung und Hinterzehenbildung aus. Die pflanzenfressenden Beutler besitzen ein so reducirtes Gebiss mit nur zwei Schneidezähnen im Unterkiefer, dass man sie Disprotodonten genannt hat, und ausserdem sind die beiden der grossen Zehe benachbarten Zehen ihrer Hinterfüsse mit einander verwachsen (syndaktyl). Daneben finden sich aber bei den australischen Raubbeutlern, wie dem tasmanischen Wolf *(Thylacinus)* und den Beutelmardern *(Dasyurus-*Arten*)* Zahn- und Zehenbildungen, welche denen der virginischen Beutelratte aufs genaueste entsprechen. Diese Annäherungen mussten vor einer vorschnellen Lösung des Räthsels warnen, und neuerdings empfing der Naturforscher R. J. Tomes ein kleines Beutelthier von der Grösse einer Wasserratte aus Ecuador und Herr Oldfield Thomas am Britischen Museum ein ähnliches aus Bogota, welches er *Caenolestes obscurus* taufte. Diese letztere Entdeckung ist dadurch höchst merkwürdig, dass dieses südamerikanische Beutelthier disprotodont, wie die meisten australischen Beutelthiere, ist. So folgt Entdeckung auf Entdeckung, die alle eine gewisse Verwandtschaft der amerikanischen und australischen Fauna verbürgen, denn nicht lange ist es her, seit Professor Ameghino in Buenos Ayres in Patagonien eine Anzahl fossiler Beutler-Reste ausgegraben hat, die in allen Punkten an diejenigen Australiens erinnern.

Aus allen diesen Thatsachen schliesst Mivart, dass in einer sehr frühen erdgeschichtlichen Periode, die jedenfalls derjenigen der tertiären Schichten voraufgegangen sein muss, in der nördlichen Hemisphäre eine Vielheit kleiner Beutler vorhanden gewesen sein muss, welche dort bis zu den Zeiten der Kreidebildungen wohnten. Dann wanderten sie ganz von der nördlichen Halbkugel aus und flüchteten nach Australien und Südamerika, die also damals mit einander durch einen Erdtheil verbunden gewesen sein müssen, den Mivart im atlantischen Meere sucht und in der alten Atlantis zu finden glaubt. Spätere Erdumwälzungen liessen diesen ungeheuren Continent wieder im Meere verschwinden, und nun wurden Australien und Südamerika durch ungeheure Meerwüsten getrennt. Sie hatten sich vorher in die vielzähnigen (polyprotodonten) und disprotodonten Beutler (mit bloss zwei Vorderzähnen) getheilt, die syndaktylen, d. h. mit zwei verwachsenen Hinterzehen versehenen, Beutler, wie die Känguruhs und Beuteldachse, scheinen in Australien erst später entstanden zu sein. Als sich Mittelamerika erhob und die Brücke zwischen dem Nord- und Südcontinent hergestellt war, wanderten die Beutelratten nach Nordamerika und bürgerten sich dort ein, so dass die gegenwärtige Thiervertheilung dadurch verständlich wird.

Man sieht, wie stark Professor Mivart, der zu Lebzeiten Darwins dessen erbittertster Gegner war, sich seitdem Darwinschen Anschauungen zugeneigt hat. Andere Forscher sind inzwischen aus denselben Thatsachen zu ziemlich verschiedenen Schlüssen gelangt. In der Sitzung der Linnéschen Gesellschaft von Neu-Südwales vom 29. April dieses Jahres erörterte Kapitän F. W. Hutton die Frage, wie weit die natürlich schon lange vor Mivart aufgetauchte Theorie, dass Thiere der nördlichen Halbkugel nach der südlichen gewandert seien, durch die Annahme eines ehemaligen, grossen antarktischen Continents gefördert werde. Gewisse Thatsachen schienen dagegen erhebliche Schwierigkeiten und Einwürfe zu machen. Niedere placentalose Säuger, sowohl Polyprotodonten wie Multituberkulaten (Vielhöckerzähner) existirten ja zweifellos in der Trias- und Jurazeit in Nordeuropa sowohl wie in Nordamerika, und diese Polyprotodonten können ebenso zweifellos als die Ahnen der polyprotodonten Beutler Australiens betrachtet werden. Da nun, wie erwähnt, in den eocänen Schichten Patagoniens sehr zahlreiche Polyprotodonten gefunden worden sind, die viel näher mit den jetzt lebenden australischen Gattungen als mit den mesozoischen Formen Europas und Nordamerikas verwandt sind, so muss eine directe Landverbindung zwischen diesen beiden südlichen Continenten vorhanden gewesen sein. Sowohl geologische wie paläontologische Untersuchungen sprechen entschieden gegen eine Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika in mesozoischen und känozoischen Zeiten. Folglich müssten diese südlichen Formen durch den malayischen Archipel eingewandert sein. Gegen die Annahme, dass sie über einen Australien einschliessenden antarktischen Continent gekommen seien, thürmen sich Schwierigkeiten, die sich nicht leicht aus der Welt schaffen lassen. Denn gemischt mit den eocänen Beutlern Patagoniens treten dort in gewisser Zahl alsbald höhere Säuger (*Eutheria*) von typisch südamerikanischem Charakter auf, ohne irgend welche nordischen Formen von paarzehigen Hufthieren, Raubthieren und Insektenfressern in ihren Reihen erkennen zu lassen. (Die Lamas und ihre südamerikanischen Verwandten, die hier manchem Leser einfallen werden, sind ein erst in der Pliocänzeit in Südamerika eingewanderter Zweig der Kameliden, eines in Nordamerika zwar heute erloschenen, aber soweit die Funde reichen, in seinem Ursprunge ausschliesslich nordamerikanischen Hufthiergeschlechts. Ziemlich in derselben Zeit, als Südamerika die lamaartigen Thiere aus Nordamerika empfing, wanderten die Ahnen unsrer Kamele und Dromedare über Nordostasien in die alte Welt ein.) Es wäre nun sonderbar, anzunehmen, dass jene anderen fremdartigen höheren Säuger alle erst in Südamerika entstanden sein sollten; wären sie aber über Australien gekommen, so müssten sie doch auch dort Spuren zurückgelassen haben, während die Funde daselbst zwar einen grossen Reichthum vorweltlicher Beutler, aber keine Spuren höherer Säuger ergeben haben. Die einheimische Thiergestaltung scheint auf Australien durchaus nicht über das Beutelthier hinausgelangt zu sein.

Bei dieser Sachlage taucht nun, wie Hutton meint, unabweislich wieder jener schon von Huxley angenommene mesozoische Südpacific-Continent aus den Fluthen, der, wenn seine ehemalige Existenz bewiesen werden könnte, sofort alle hier berührten Räthsel der Thierverbreitung erklären könnte, sowohl was das Auftreten der Beutelthiere in Australien, Nord- und Südamerika, als das fast gleichzeitige Auftreten höherer Säuger in Nord- und Südamerika betrifft. Es müsste angenommen werden, dass dieser Continent aufsteigend erst Neu-Seeland, dann Australien, dann Chile erreichte und schliesslich wieder unter den Wellen verschwand. Zu einer späteren Zeit müsste Neu-Seeland den Theil eines grösseren Insellandes gebildet haben, welches mit Neu-Caledonien, aber nicht mit Australien zusammenhing. Die Einwände, welche man gegen diese Aufstellung erheben kann, sind mehr geologischer als biologischer Art. Bei den Geologen der neueren Zeit droht sich die Lehre von einer grossen Beständigkeit der Weltmeerbecken und Festlandgebiete zu einem Dogma

auszuwachsen, aber wir wissen immerhin, dass in mesozoischen Zeiten hierin sich ungeheure Wandlungen vollzogen haben.

So schwankt die Waage zwischen einem Südpacific- und Atlantis-Continent hin und her. Da die Entfernungen der Ostküste Australiens von der Westküste Südamerikas nicht viel kleiner sind, als die von der Westküste Australiens nach der Ostküste Amerikas — ein Mehr oder Weniger von 5 bis 10 Graden kann dabei keine Rolle spielen —, so kommt es für die Weite der Wanderungen nicht darauf an, ob man östlich oder westlich um den Erdball geht, um die vermittelnde Festlandmasse zu suchen. Ein paar neuere Gründe würden dabei wieder für die Atlantis sprechen, denn unlängst (1890) hat man an der Westküste Europas ein fossiles Säugethier gefunden (das *Cadurcotherium*), welches unter den eocänen Thieren seines Fundlandes, die sonst mit denen Nordamerikas die grösste Verwandtschaft zeigen, ganz isolirt dasteht, dagegen eine augenfällige Verwandtschaft mit einem eocänen Säugethiere Patagoniens (*Astrapotherium*) darbietet. Da es sich hier um einen riesigen Pflanzenfresser von Rhinoceros-Grösse handelt, kann man sich kaum der Annahme einer Landverbindung entschlagen, die schon damals zwischen den Küsten Frankreichs, Nord- und Südamerikas den Austausch der Thierformen vermittelt haben muss. Zu ähnlichen Schlüssen führt die von Dr. Lydekker hervorgehobene, neulich hier (vergl. *Prometheus* Nr. 353) erwähnte Aehnlichkeit der eocänen Riesenvögel (*Gastornis*-Arten) Europas mit den gleichaltrigen Stereornithiden Patagoniens. So wirken eine Menge neuerer Fundthatsachen zusammen, um die alte Atlantis von Neuem aus ihrem Meeresschosse emporsteigen zu lassen. [4726]

Sinnestäuschung.

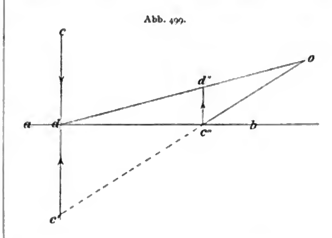
Von A. Graff.

Mit zwei Abbildungen.

Am Morgen des 24. Aprils d. Js. war hier ein heftiges Schneetreiben; bald jagte ein heftiger Wind kleine Schneeflocken fast wagerecht über die Erde hin, bald fielen bei sanfterem Winde grosse Flocken langsam und ziemlich steil zur Erde nieder. Wer sich durch dieses Wetter nicht abhalten liess, an den Ufern des Flusses entlang zu wandeln, konnte bei dem Falle grösserer Flocken eine sonderbare Erscheinung beobachten. In einigem Abstande vom Ufer nämlich schienen von der Oberfläche des Wassers Flocken emporzusteigen. Diese erschienen im allgemeinen kleiner als die fallenden Flocken. Besonders auffallend war aber, dass sich trotz grösster Mühe nicht feststellen liess, wo diese aufsteigenden Flocken blieben. Weder sah man sie herabfallen, noch hin und her wirbeln, sie verschwanden spurlos.

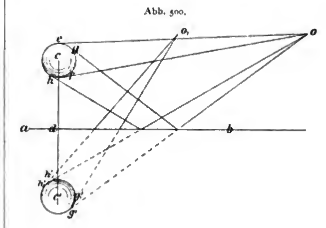
Die Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung ist, dass der Beobachter durch die Massenhaftigkeit der Schneeflocken gehindert wird, deren Spiegelbilder im Wasser als solche zu erkennen, und sie daher in der Luft zu sehen glaubt. In Abbildung 499 bedeutet *a b* den

Abb. 499.



Wasserspiegel, *o* das Auge, *c* die Schneeflocke und *c'* ihr Bild. Wenn die Schneeflocke fallend den Weg *c d* zurücklegt, so macht ihr Bild steigend den Weg *c'd*. Das Auge aber, nicht gewohnt im Wasser Schneeflocken zu sehen und durch die Menge der Flocken verwirrt, sucht die Erscheinung *c'd* in der Luft und glaubt sie in *c''d''* zu sehen. Da das Spiegelbild verschwindet, sobald die fallende Flocke in *d* angelangt ist, so müssen auch die scheinbar steigenden Flocken plötzlich unsichtbar werden.

Abb. 500.



Über die andern Fragen giebt Abbildung 500 Auskunft. Die Schneeflocke und ihr Bild sind durch kleine Kreise dargestellt. Die Strichelung der Kreise soll andeuten, dass im Allgemeinen die Unterseite der Schneeflocke weniger beleuchtet sein wird, als die Oberseite, und demnach der obere Theil des Spiegelbildes dunkler ist, als der untere. Das Auge in *o* sieht von

der Flocke den Theil ef, während es vom Spiegelbilde $g'h'$ sieht. Das Spiegelbild bietet dem Auge also weniger von der hellen Seite als die Flocke selbst, muss daher kleiner erscheinen. Diese Verkleinerung wird noch dadurch verstärkt, dass der Winkel der Gesichtslinien bei der Flocke eof grösser ist, als der beim Bilde $g'oh'$, da dieses weiter von o entfernt ist, und ferner dadurch, dass das Wasser etwas Licht verschluckt.

Dass die Erscheinung in der Nähe des Ufers verschwindet, erhellt aus der Zeichnung für das Auge o_1 in Abbildung 500. Dieses sieht vom Bilde den Theil $g_1'h_1'$, also fast nur von der dunkleren Seite, und kann es daher kaum für eine Schneeflocke halten. Andererseits wird es nicht durch eine so grosse Menge zwischen ihm und dem Bilde fallender Flocken verwirrt, wie das entferntere Auge o, und vermag daher eher den wahren Sachverhalt zu erkennen. [4628]

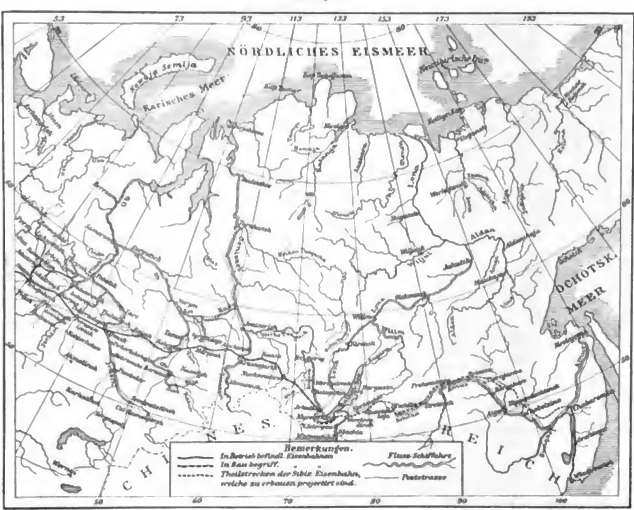
Sibirische Binnenschiffahrt.

Von Ingenieur F. Thiess.

Mit fünf Abbildungen.

Die Karte von Sibirien zeigt ein Netz von grossen und wasserreichen Flüssen, die sich vorherrschend von Süden nach Norden in das Sibirische Eismeer ergiessen. Unter diesen Flüssen giebt es aber nur wenige, auf welchen sich die Schiffahrt einigermaassen entwickelt hat. Der sibirische Winter mit seiner langen und strengen Frostperiode und die spärlich besiedelten Gebiete, zum Theil auch einzelne noch nicht verbesserte Flussstrecken sind die grossen Hindernisse, welche der Entwickelung der sibirischen Schiffahrt im Wege stehen. Unter allen Flüssen Sibiriens hat der Ob mit seinen Nebenflüssen den regsten Schiffsverkehr aufzuweisen. Die Stromlänge des Ob wird mit 4230 km, sein Stromgebiet mit 3520000 □km angegeben. Seine Quellflüsse Bija und Katun entspringen auf dem Altai-Gebirge und vereinigen sich bei

Abb. 501.



Hydrographische Karte von Sibirien.



Abb. 502.

Sibirische Verbrecherbarke.

der Stadt Bijsk*) zu einem Fluss, dem eigentlichen Ob. Von hier bis zur Mündung in den Obischen Meerbusen, auf eine Länge von ungefähr 3600 km, wird der Fluss als schiffbar betrachtet. Die Schiffbarkeit der nördlichen Stromstrecke wurde zuerst vom Moskauer Kaufmann Sibirjäkow bewiesen, als er seine Kornschiffe nach der Ob-Mündung befördern liess und sibirisches Getreide durch den Obischen Busen und durch das gefürchtete Karische Meer russischen Häfen zuführte. Die rechten Nebenflüsse des Ob, der Ket, der Tschulym bis zur Station Atschinsk und der Tom bis zur Stadt Tomsk, sind für die Schifffahrt von geringerer Bedeutung als die grossen linken Nebenflüsse Irtisch, Ischim und Tobol. Der Irtisch**), welcher die fruchtbaren Gebiete Westsibiriens durchfliesst, entspringt auf dem Tarbagatai-Gebirge und ist von Semipalatinsk bis zur Mündung in den Ob, auf eine Länge von etwa 3000 km, schiffbar. Zwischen Semipalatinsk, Samarowsk (unweit der Einmündung in den Ob) und Obdorsk (der Stadt an der Kniebeugung des Ob vor seiner Mündung) verkehren Dampfer. Auch die Nebenflüsse des Irtisch, der Ischim und der Tobol, sowie der Nebenfluss des letzteren, die Tura, oberhalb der Stadt Tjumen von Turinsk an, werden regelmässig von Dampfschiffen befahren. Zwischen den Städten Turinsk und Tjumen mündet in die Tura die Nika, welche bis zur Stadt Irbit auch schiffbar ist. Die Tura mündet in den Tobol, welcher bis Kurgan, der Station der sibirischen Eisenbahn, von Dampfschiffen befahren wird und bei Tobolsk***) sich

*) Stadt mit etwa 17000 Einwohnern.

**) Als Zeichen der eigenartigen sibirischen Verkehrsverhältnisse sei hier bemerkt, dass der Irtisch auf seiner ganzen Länge, vor dem Bau der Eisenbahn, an keiner Stelle überbrückt war. Für die Personen- und Waarenüberführung benutzt man im Sommer Flussfähren, im Winter Schlitten.

***) Die Gouvernementsstadt Tobolsk mit etwa 23000 Einwohnern ist der Haupthandelsplatz für gesalzene und getrocknete Fische aus dem Ob und Irtisch. Der jährliche Umsatz wird auf etwa 12000 Tonnen geschätzt.

mit dem Irtisch vereinigt. Auf allen genannten Flüssen kann aber die Schiffahrt nur $5^1/_2$ bis höchstens 6 Monate im Jahr betrieben werden. Der regste Schiffsverkehr, zum Theil hervorgerufen durch das Verbannungssystem, findet auf den westsibirischen Flüssen zwischen Tjumen und Tomsk statt.

Die nach Sibirien Verbannten gelangen zunächst auf den Wasserwegen der Wolga und Kama nach Perm und von dort auf der Eisenbahn über Jekaterinenburg nach Tjumen, wo sich das grosse Centralgefängniss befindet. Die zur Ansiedelung nach Ostsibirien bestimmten „Politischen“ und die zur Zwangsarbeit verurtheilten schweren Verbrecher werden hier geschieden und auf Barken gebracht, welche Dampfer ins Schlepptau nehmen und von Tjumen nach Tomsk befördern. Eine Verbrecherbarke (Abb. 502) besteht aus einem 65 bis 70 m langen und 10 m breiten eisernen Schiffskörper und aus einem hölzernen Oberdeck. Der Schiffskörper enthält in seinem Innern die Schlafräume für die Gefangenen. Der mittlere Theil des Oberdecks ist an beiden Seiten durch eiserne Gitter eingefasst und dient am Tage als Aufenthaltsraum für die Gefangenen. Ausserdem wird dieser mittlere Raum noch durch ein eisernes Quergitter, welches zur Trennung der Frauen und Kinder von den Männern dient, in zwei ungleiche Hälften getheilt. Die beiden anderen Theile des Oberdecks bestehen aus hölzernen Kajüten von 15 bis 18 m Länge, welche die Räume für die Schiffsbesatzung, die Krankenabtheilungen und die Apotheke enthalten. Vom mittleren Theil des Oberdecks führen zwei Treppen nach den im Schiffskörper belegenen Schlafstellen, die gewöhnlich nur für 400 Gefangene eingerichtet sind, nach den gesetzlichen Bestimmungen aber 600 aufnehmen müssen.

Zur Zeit des Frühjahrhochwassers, wenn der Irtisch seine gewaltigen Wassermassen in den Ob ergiesst, nehmen die Dampfer drei Verbrecherbarken ins Schlepptau und legen die Strecke von Tjumen nach Tomsk (2731 km) in 14 Tagen zurück, einschliesslich des Aufenthaltes an einigen am Ob belegenen Dörfern und Städten, wo vorherrschend Brennholz aufgenommen wird. Im Allgemeinen rechnet man für die Fahrzeit eines Schleppdampfers mit einer Barke zwischen den genannten Städten 10 Tage, für die Fahrzeit eines Personendampfers 9 Tage.*)

Im Jahre 1893 verkehrten auf dem Ob und seinen Nebenflüssen insgesammt 102 Dampfer, welche 350000 t Güter bewegten. Die Hauptfracht besteht in Getreide, das aus den fruchtbaren Gebieten der Schwarzerde vom Oberlauf des Irtisch und Ob vorwiegend nach Tjumen befördert wird.

Da die sibirische Poststrasse (der sogenannte sibirische Tract), welche von Tjumen über Ischim, Omsk, Kainsk, und Kolywan nach Tomsk führt, sich zu allen Jahreszeiten in einem unglaublich schlechten Zustand befindet, und für die Waarenbeförderung auf dieser Strecke hohe Frachtgebühren erhoben werden (6,5 Pfg. pro Tonnenkilometer im Sommer und etwa 3,8 Pfg. pro Tonnenkilometer im Winter auf Schlitten), gelangen alle nach Sibirien und nach Russland bestimmten Waaren, so lange die Schiffahrt offen ist, auf den genannten Wasserstrassen bis nach Tomsk und in umgekehrter Richtung bis nach Tjumen. Die Frachtgebühren betrugen hier im Jahre 1885 für die Beförderung auf Barken 1,2 Pfg. pro Tonnenkilometer und für eine Beförderung auf Dampfschiffen 2 Pfg. pro Tonnenkilometer, sollen aber gegenwärtig, mit Rücksicht auf die in Aussicht stehende Eröffnung der westsibirischen Eisenbahn herabgesetzt sein.*) Da die Wasserverbindung zwischen Tomsk und Irkutsk durch die Stromschnellen im Mittellauf der Angara und durch den noch nicht vollständig hergestellten Verbindungskanal zwischen den Flüssen Ket und Kas zur Zeit unbenutzbar ist, müssen die nach Mittelsibirien bestimmten Waaren auf der alten Poststrasse**) über Mariinsk, Atschinsk, Krassnojarsk, Kansk

*) Die durchschnittliche Geschwindigkeit eines sibirischen Schleppdampfers der Gesellschaft „Kurbatow und Ignatow“ zur Hochwasserzeit während der Thalfahrt von Tjumen nach Samarowsk mit drei Verbrecherbarken wird mit 8 km in der Stunde (alle Aufenthalte mitgerechnet) und für die Bergfahrt von Samarowsk nach Tomsk mit 5,7 km in der Stunde angegeben. (Augustowsky. *Der Ob-Jenissei-Kanal.* St. Petersburg 1885.) Auf dem Rhein legen die Schleppdampfer mit einem Anhang von über 3000 t Ladung in vier eisernen Kähnen die 92 km lange Strecke von Ruhrort nach Köln auf der Bergfahrt in 18 Stunden zurück, sie fahren also mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 5,1 km in der Stunde.

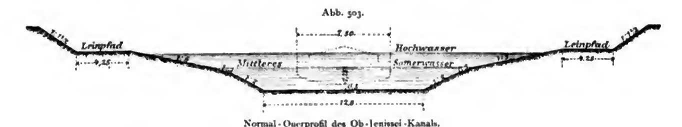
*) Auf der Elbe betrugen die Frachtgebühren nach den Angaben von Sympher im Jahre 1884 bergwärts pro Tonnenkilometer 1,1—1,7 Pfg., thalwärts 0,6—1,0 Pfg., auf dem Rhein im Jahre 1885 bergwärts 0,35—0,65 Pfg., thalwärts 0,4—0,8 Pfg. Auf dem Eriekanal (Nord-Amerika) zahlte man im Jahre 1881 durchschnittlich 0,8 Pfg. (ohne Umladekosten) und auf den nordamerikanischen Binnenseen sogar nur 0,17 Pfg. pro Tonnenkilometer. Nach den Angaben der Petersburger Zeitung *Herold* betrugen die Frachtgebühren auf der Wolga zwischen Rybinsk und Astrachan thalwärts im Durchschnitt 0,2 Pfg. und für Flossholz sogar nur 0,05 Pfg. pro Tonnenkilometer.

**) Eine zutreffende Schilderung der sibirischen Poststrasse von Tomsk nach Irkutsk gab der russische Generalstabsobrist Wolochinow in der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft zu St. Petersburg während eines Vortrages über die sibirische Eisenbahn. Er sagte: „Trotzdem die sibirische Wegebau-Verwaltung zur Verbesserung der Poststrasse bedeutende Summen veraus-

und Nischne Udinsk befördert werden*). Die Frachtgebühren betrugen auf dieser Strecke im Jahre 1885 für die Beförderung auf Räderfuhrwerken sogar 11 bis 24 Pfg., und im Winter auf Schlitten 6 bis 14 Pfg. pro Tonnenkilometer.

Der Jenissei wird aus den Quellflüssen Angara (auch Obere Tunguska) und Ulu-Kochem gebildet. Die Quellen des Ulu-Kochem liegen auf dem Tannu-ola Gebirge der nördlichen Mongolei, die Angara entspringt aus dem Baikal-See. Etwa 150 km oberhalb der Stadt Jenisseisk vereinigen sich beide Flüsse zu einem Fluss, dem Jenissei. Die Stromlänge des Jenissei wird mit 5200 km, sein Stromgebiet mit 2816000 □km angegeben. Auf der Angara, von Irkutsk beziehungsweise vom Baikal-See, auf eine Länge von ungefähr 650 km, bis zum Dorf Bratski Ostrog, besteht eine Dampferverbindung. Die mittlere Flussstrecke, auf etwa 400 km, ist durch Klippen und Stromschnellen den Dampfern noch nicht zugänglich, die untere Flussstrecke dagegen, bis zur Einmündung in den Jenissei, ist schiffbar. Im Jahre 1883 unternahmen mehrere russische Ingenieure auf einer Dampfbarkasse von 8 PS. eine Fahrt durch das Stromschnellengebiet der mittleren Angara und konnten damals feststellen, dass die Schiffbarmachung des Mittellaufes ausführbar sei. Die Arbeiten zur Beseitigung der Schiffahrtshindernisse auf der Angara sind aber erst kürzlich in Angriff genommen und sollen nach den letzten Berichten so weit vorgeschritten sein, dass die Regulirung der mittleren Flussstrecke bald zu erwarten steht. Im Jahre 1884 wurden von der Regierung die Arbeiten zur Herstellung eines 8 km langen, in der Sohle 12,8 m breiten Schifffahrtkanals (Abb. 503), welcher die Wasserscheide der Flüsse Ket (Nebenfluss des Ob) und Kas (Nebenfluss des Jenissei) durchbricht, in Angriff genommen. Diese Arbeiten, zu denen auch die Kanalisirung der Flüsse Ket, Kas, Angara und die Errichtung von 28 Holzschleusen und Erddämmen gehörte, sind mit einzelnen Unterbrechungen fortgeführt worden und gegenwärtig so weit gediehen, dass zur Hochwasserzeit Schiffe mit etwa 100 t Ladung und zur Zeit des Sommerwassers mit etwa 20 t Ladung durch den Kanal fahren können. Nach Beseitigung aller Schiffahrtshindernisse auf den genannten Flüssen wird es in Zukunft möglich sein, Schiffe von 47 m Länge, $7^1/_2$ m Breite und 1,25 m Tiefgang, unter Benutzung des Ob-Jenissei-Kanals, bis nach der Stadt Tjumen zu befördern. Besondere Schwierigkeiten verursachte bei der Kanalisirung einzelner Flussstrecken die Beseitigung der Strauchsperren, d. h. der vom Wasser fortgerissenen Bäume und Sträucher, welche auf 100 m Länge in der ganzen Breite den Fluss derartig versperrten, dass selbst das Wasser nur mühsam durch solche Strauchsperren hindurchdringen konnte.

Abb. 503.



Normal-Querprofil des Ob-Jenissei-Kanals.

Der Schiffsverkehr auf dem Jenissei hat sich noch wenig entwickelt, weil die Gebiete, welche der Jenissei durchfliesst, sehr schwach bevölkert sind. Zwischen der Stadt Jenisseisk und der Eisenbahnstation Krasnojarsk, sowie zwischen Krasnojarsk und Minussinsk findet noch ein ziemlich regelmässiger Dampferverkehr statt. Die Verbindung der Stadt Jenisseisk mit der in der Nähe des Polarkreises belegenen Stadt Turuchansk und mit der Jenissei-Mündung wird durch Dampfer bewerkstelligt, welche ganz unregelmässige Fahrten machen. Erst in den letzten Jahren hat sich hier der Schiffsverkehr durch die Schleppdampfer,

gabt, befindet sich dieselbe beständig im traurigsten Zustande. Im Winter und im Sommer erblickt man hier lange Reihen von Frachtfuhrwerken. Auf fünf Fuhren rechnet man einen Führer, alle Pferde bewegen sich daher ohne Leitung auf derselben Spur. Jede Vertiefung, jede noch so kleine Grube, die sich unter dem Rade der ersten Fuhre bildet, gestaltet sich zu einer tiefen Einsenkung, wenn sich im Laufe weniger Tage mehrere Tausend Fuhrwerke auf derselben Stelle bewegt haben. Im Sommer ist die Gleisspur so tief, dass die Nabe den Boden berührt, im Winter bilden die ausgefahrenen Stellen Gruben, in welchen Pferde und Schlitten verschwinden können. Dazu kommen noch häufig abschüssige Stellen, steile Auf- und Abfahrten, die selbst den Waarentransport im Winter ausserordentlich erschweren. Nach Regentagen im Sommer wird der Weg fast unfahrbar. Dasselbe Fuhrwerk und dasselbe Pferd legen die Strecke nach beiden Richtungen gewöhnlich nur einmal im Jahr zurück. Die Pferde bedürfen nach den grossen Anstrengungen ganz besonderer Schonung und das Fuhrwerk ist nur selten noch einmal für denselben Weg benutzbar."

*) Die Wasserbeförderung dürfte sich hier sehr bald der Eisenbahn zuwenden, da nach dem gegenwärtigen Stande des Bahnbaues die Eröffnung der Strecke bis nach Irkutsk bereits im Jahre 1898 zu erwarten steht.

welche von der Jenissei-Mündung das aus England zugeführte Eisenbahnmaterial, auch Waaren für Handelszwecke, nach Krasnojarsk beförderten, etwas lebhafter gestaltet. Es verlautet jetzt, dass die Engländer, veranlasst durch die günstigen Erfolge der Schiffahrt durch das Nördliche Eismeer und durch das Karische Meer, in der Stadt Jenisseisk Handelsagenturen gründen und einen regelmässigen Dampferverkehr zwischen England und der Jenissei-Mündung ins Leben rufen wollen. Im Anschluss an die sibirische Poststrasse verkehren im Süden des Baikal-Sees, zwischen den Dörfern Listwenitschnoje und Mysowskaja, regelmässig Dampfer, auch besteht zwischen Listwenitschnoje und einigen am östlichen Ufer belegenen Ortschaften, sowie zwischen diesen und der im Norden des Sees belegenen Mündung der oberen Angara bei Dagary eine Dampferverbindung. In den Baikal-See mündet die Selenga, auf welcher eine Schleppdampfschiffahrt von der Mündung über Werchne-Udinsk bis nach Kjachta (Maimatschin) besteht. Die Hauptfracht bildet hier der Thee, welcher von Karawanen aus Peking quer durch die Mongolei nach Kjachta geführt wird und über den Baikal-See zur Weiterbeförderung nach Irkutsk gelangt.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

„Warum“, so fragte mich neulich Jemand, „haben die Chinesen das Porcellan erfunden und nicht wir? Haben nicht auch wir das nöthige Rohmaterial, den Kaolin, an verschiedenen Stellen in grosser Menge? Hat nicht auch bei allen europäischen Völkern die keramische Kunst geblüht seit den ältesten Zeiten und ist es nicht beschämend für uns, dass selbst, als wir das ostasiatische Porcellan kennen und schätzen gelernt hatten, es Jahrhunderte gedauert hat, ehe die vielen Versuche zur Nachahmung des Porcellans zu einem Erfolge führten?“

Das ist eine Reihe von unbequemen Fragen, welche nach dem alten Grundsatze leichter gestellt als beantwortet sind. Da aber hier immerhin ein sehr interessantes Capitel aus der Geschichte der Gewerbe berührt ist, so will ich den Versuch machen, die Sachlage zu entwickeln und dies um so mehr, da ich auch in sachverständigen Schriften oft ganz unrichtige Ansichten über die Geschichte des Porcellans angetroffen habe.

Es ist natürlich leicht zu sagen, die Chinesen und Japaner seien viel geschickter als wir und hätten daher eine gewisse Stufe der Vollkommenheit in der Töpferei früher erreicht als wir, aber wahr ist es nicht. Es ist noch sehr fraglich, ob ein grösseres erfinderisches Schaffen erforderlich war für die Ausarbeitung der Herstellungs- und Decorationsverfahren des Porcellans, als für die Auffindung all der kleinen Kunstgriffe und Vorsichtsmaassregeln, welche zu beachten sind z. B. bei der Fabrikation der wundervollen Majolica-Waaren eines Luca della Robbia oder Palissy. Warum haben die Ostasiaten uns nicht auch in der Fabrikation des Steinguts und Steinzeugs übertroffen? Dem Princip nach bekannt sind ihnen auch diese beiden Abarten der keramischen Erzeugnisse seit den ältesten Zeiten gewesen. Trotzdem ist das edelste Steingut Ostasiens, das Satsuma, in seinen älteren Stücken (so kostbar und gesucht dieselben auch bei den Sammlern sind) technisch ein sehr kindliches Erzeugniss im Vergleich zu den vollendeten Meisterwerken von Faënza oder Rouen. Und so gross war die Kunstfertigkeit, welche die europäischen Völker im Laufe der Jahrhunderte in der Handhabung der Technik des Steinguts erworben hatten, dass es, als das Porcellan in Europa bekannt und zum Gegenstande allgemeinen Interesses geworden war, den Holländern leicht gelang, dasselbe durch ihre Delft-Waare, allerdings nur ganz äusserlich, täuschend zu copiren. Denn wenn wir auch heute nur noch ein Lächeln für Denjenigen übrig haben, der Delft mit echtem Porcellan verwechseln könnte, so brauchen wir doch nur ins Rijks-Museum zu Amsterdam zu gehen, um uns zu überzeugen, dass das Delft des 16. und 17. Jahrhunderts dem damals importirten Porcellan zum Verwechseln ähnlich ist.

Das Porcellan ist der König der Töpferwaaren. Aber es verdankt diese hohe Stellung nicht dem Umstande, dass seine Herstellung eine Geschicklichkeit und Kunstfertigkeit erfordert, wie sie für die anderen Erzeugnisse der Keramik nicht aufgewandt zu werden braucht, sondern vielmehr den, dass es durch seine vorzüglichen Eigenschaften die vollkommenste Lösung des Problems der Keramik überhaupt darstellt. Seine Feuerfestigkeit und Unangreifbarkeit, seine Glätte und Undurchdringlichkeit gestatten seine Anwendung zu allen erdenklichen Zwecken, während seine tadellos weisse Farbe dem decorativen Können des Künstlers den weitesten Spielraum gewährt. Jede einzelne dieser guten Eigenschaften finden wir wieder bei anderen Abarten der keramischen Erzeugnisse, alle vereint bei keiner. Weshalb sind es gerade die Chinesen gewesen, welche diese glücklichste Combination zu Stande gebracht haben?

Wir wissen es längst, dass keine Erfindung aus dem Nichts heraus geboren wird. Es entwickelt sich alles aus kleinen Anfängen und Vorläufern, und nur der Umstand, dass diese Anfänge leicht vergessen werden, lässt es manchmal so scheinen, als seien sie nie dagewesen. Haben uns in Europa diese Vorläufer gefehlt, deren Weiterbildung schliesslich zur Erfindung des Porcellans hätte führen müssen, auch ohne dass Ostasien uns sein Product als Anregung zugesandt hätte? Keineswegs! Wir haben sie sogar in vollkommenerem Maasse besessen als die Chinesen und Japaner.

Seit den ältesten Zeiten betreiben namentlich die germanischen Völker Europas, die Deutschen, die Engländer und Holländer, die Fabrikation des Steinzeugs. Die alten Humpen aus dem „Kannebäckerlande“, die reich decorirten Kunstwerke eines Meister Hirschvogl werden für immer schöne Denkmäler einer früh erreichten hohen technischen Leistungsfähigkeit bleiben, und wenn auch die sogenannte „Banko“-Waare Japans nicht minder vollendet ist, so haben wir doch keine Nachricht darüber, ob ihre Herstellung in so frühe Zeit zurückreicht, wie unsre Steinzeugindustrie. Vom Steinzeug zum Porcellan aber ist nur noch ein Schritt. Wie das Porcellan, so ist auch das Steinzeug feuerfest und unangreifbar; wie das Porcellan, so erfordert es zu seiner Herstellung die höchsten Ofentemperaturen, bei denen der Scherben sintert und glasige Beschaffenheit annimmt. Was dem Steinzeug fehlt, um es zum Porcellan zu machen, ist die schöne weisse Farbe und das Durchscheinen des Lichtes durch dünne Schichten seiner Masse. Weshalb haben wir in Europa diesen letzten Schritt der Vervollkommnung

zu thun unterlassen? Der Grund dafür liegt in dem Rohmaterial, welches uns für diese Erzeugnisse zur Verfügung steht.

Man hört so oft die Behauptung, das Porcellan werde aus Porcellanerde, aus Kaolin, gefertigt. Das ist nur bedingt richtig. Aus reiner Porcellanerde kann man kein Porcellan machen und darum haben auch die europäischen Culturvölker kein Porcellan aus ihr gemacht, obgleich ihnen die Porcellanerde seit den ältesten Zeiten bekannt war. Der einzige Gebrauch, den man früher von ihr machte, war die Verwendung als Schminke, wie denn ja auch Böttcher, der europäische Erfinder des Porcellans, das Rohmaterial zu seinen ersten Versuchen einem grossen Schminketopf entnommen haben soll, welcher von Hofdamen auf dem Schlosse zu Meissen zurückgelassen worden war.

Reiner Kaolin, wie er z. B. in der Nähe von Karlsbad in Böhmen in grosser Menge vorkommt, ist kieselsaure Thonerde, ein Verwitterungsproduct des Feldspates. Solcher reiner Kaolin ist unschmelzbar (wenigstens so weit unsre technischen Wärmequellen in Betracht kommen) und aus ihm geformte Gegenstände würden beim Brennen niemals die glasige Beschaffenheit des Porcellans annehmen. Erst wenn man dem Kaolin fein gemahlenen Feldspat und Quarz in ganz bestimmten Verhältnissen zusetzt, erhält man diejenige Masse, aus der beim Brennen das Porcellan entsteht. Feldspat und Quarz sind somit ebenso wichtige Bestandtheile der Porcellanmasse, wie die Porcellanerde selbst.

Aber nicht nur die Porcellanmasse, sondern alle Massen, aus denen keramische Erzeugnisse gefertigt werden, sind solche Gemische. Nur werden sie nicht immer absichtlich angefertigt, sondern sie verdanken in den meisten Fällen ihre Entstehung natürlichen Ursachen. So lange man nun nicht verstand, die chemische Analyse auf die Erforschung der Thonmaterialien anzuwenden, war man auch nicht im Stande, die natürlichen Thone in ihren Eigenschaften durch geeignete Beimengungen zu verändern. Man musste sie nehmen, wie man sie fand und zu dem verwenden, wozu sie sich gerade eigneten. Nun sind zwar Gemenge von eigentlicher Thonsubstanz mit Feldspat (oder anderen Flussmitteln) und Quarz keineswegs selten in der Natur, aber in Europa kommen derartige Gemische nicht vor, welche nicht gleichzeitig auch gewisse Bestandtheile enthielten, durch die ihre Farbe und Gleichmässigkeit verändert würde. Daher haben die europäischen Völker zwar die Fabrikation von dichtem, in der Masse glasigem Steinzeug, nicht aber die des Porcellans erfunden. Anders in Ostasien. Hier finden sich sowohl in China wie in Japan natürliche Lager von Kaolin, welchem von Hause aus Feldspat und Quarz im richtigen Verhältniss beigemengt sind, so dass er sich ohne weitere Vorbereitung zu Porcellan verarbeiten lässt. Kein Wunder also, dass jene Völker ganz von selbst zur Erfindung des Porcellans gelangten. Als freilich einmal gezeigt war, welch edles Erzeugniss aus dieser weissen Erde sich gewinnen liess, da sind auch die Chinesen und Japaner geschickt genug gewesen, auch solche Kaoline durch geeignete Beimengungen verwendbar zu machen, welchen von Hause aus ein oder der andere Bestandtheil fehlte. Während also in Ostasien die Erfindung des Porcellans lediglich darin bestand, ein vorhandenes, von der Natur richtig vorbereitetes Material zu formen und zu brennen, war in Europa zu diesem Zweck auch noch die Vorbereitung des Materials zu erfinden. Es war uns eine schwerere Aufgabe gestellt, und es ist nicht zu verwundern, dass wir dieselbe noch nicht gelöst hatten, als uns der ferne Osten mit dem fertigen Erzeugniss überraschte.

Ueber die näheren Verhältnisse, unter denen der Alchemist Böttcher auf der Burg zu Meissen zum europäischen Erfinder der Porcellanfabrikation wurde, ist leider nur wenig bekannt, weil gleich von Anfang an das tiefste Geheimniss über die neue Industrie gebreitet wurde. Vielleicht findet sich noch in den Archiven zu Meissen ein altes Versuchsjournal Böttchers, dessen Veröffentlichung gewiss von grösstem Interesse wäre. So viel aber kann kaum bezweifelt werden, dass das Wesen der Erfindung Böttchers darin bestand, dass er erkannte, dass eine Beimengung von Feldspat zu der sächsischen (von Hause aus quarzhaltigen) Schminkerde dieselbe zur Porcellanfabrikation geeignet machte. Seine ersten Mischungen führten allerdings nur zu den rothen und braunen Massen, welche heutzutage von den Sammlern so eifrig gesucht werden, obwohl sie genau genommen nichts Anderes darstellen als ein Steinzeug, wie es zu Böttchers Zeiten schon längst bekannt war. Aber das Princip der Thonmischungen war einmal gefunden und damit der Weg zum Porcellan gewiesen, welches denn auch bald in voller Vollkommenheit auf der Bildfläche erschien. Damit brach eine neue Aera für die keramische Kunst an, die Aera der absichtlichen Thonmischungen, welche in der Erfindung der Wedgwoodwaare und des künstlichen englischen Steinguts weitere Triumphe der Keramik herbeiführten und durch die etwa um die gleiche Zeit ausgebildete chemische Analyse zu vollster Sicherheit und Anwendbarkeit gelangten.

Das ist in grossen Zügen, wenn man so sagen darf, die „Philosophie der Geschichte“ des Porcellans.

WITT. [4725].

* * *

Das grösste Schiff der Welt auf deutscher Werft. In wie erfreulicher Weise das Vertrauen zur Leistungsfähigkeit der deutschen Schiffswerften gestiegen ist, geht daraus hervor, dass der erste grosse Schnelldampfer, welcher auf deutschen Werften gebaut worden ist, die *Augusta Victoria* der Hamburger Packetfahrt-Gesellschaft, dem Vulcan in Bredow bei Stettin im Herbst 1887 in Bau gegeben wurde, und zwar ist dieser Entschluss nur der besonderen Verwendung des kürzlich verstorbenen Admirals von Stosch zu danken. Heute, also nach 9 Jahren, liegen auf derselben Werft und auch für dieselbe Reederei bereits die Kielplatten für das grösste Schiff der Welt auf dem Stapel. Es ist für einen Schnelldampfer von 190,5 m Länge in der Wasserlinie, der also die grössten heute schwimmenden Schnelldampfer und zugleich die längsten Schiffe der Welt, die *Campania* und *Lucania* der Cunard-Linie, noch um 10,5 m an Länge übertreffen wird. Das Schiff soll Maschinen erhalten, die 27000 PS entwickeln und ihm eine Fahrgeschwindigkeit von 22 Knoten geben. Auch diese Maschinen, sowie ihre riesigen Kessel nach dem bekannten Schiffskesseltyp werden im Vulcan gebaut werden.

C. St. [4663]

* * *

Das latente Leben der Samen bildete den Gegenstand einer Mittheilung des Herrn V. Jodin an die Pariser Akademie (8. Juni 1896). Trockene Samen enthalten nach seinen Untersuchungen im Allgemeinen 10 bis 12 % gebundenes Wasser, dessen Menge unzureichend ist, die Keimung einzuleiten und den ersten Bedürfnissen des sich entfaltenden Keims zu genügen. Viele

Gelehrte glauben indessen, dass sie hinreicht, eine schwache, für das verborgene Leben der Samen charakteristische Athmung zu unterhalten. Herr Jodin hat nun zehn Jahre lang Erbsen unter Quecksilberabschluss aufbewahrt, die während dieser Zeit keine Spur von Gas entbunden und ihr Gewicht nicht geändert haben; gleichwohl sind 40 % davon aufgegangen und es fragt sich nun, wie dieses latente Leben ohne Athmung zu erklären sei? Herr Armand Gautier schlägt deshalb (wie schon früher Herr Pictet) vor, den Begriff des latenten Lebens fallen zu lassen, und von einem potentiellen Leben in solchen Fällen zu sprechen.

E. K. [4749]

* * *

Die Kugelblitze sind den Physikern immer noch ein Räthsel, obwohl es schon dem verstorbenen französischen Elektriker Planté gelungen war, mit seiner Batterie tröpfchenförmige Kugelblitze zu erzeugen. Kürzlich hat nun Herr Righi in Bologna auf künstlichem Wege Kugelblitze erhalten, die den natürlichen darin gleichen, dass sie in ihrer langsamen Bewegung gut mit den Augen verfolgt und sogar photographirt werden konnten. Um sie zu erhalten, war eine Stromleitung mit starkem Widerstande, zu dessen Erzeugung eine Säule mit destillirtem Wasser eingeschaltet ward, erforderlich. Den Funken gab eine starke Leydener Batterie, die durch eine von einem Wassermotor getriebene Holtzsche Elektrisirmaschine mit vier Scheiben geladen wurde. Der Condensator, welcher den in entsprechend verdünnter Luft überschlagenden Blitz liefert, muss eine grosse Capacität besitzen, je grösser dieselbe ist, um so langsamer wird die Bewegung des in dem luftverdünnten Raume übergehenden zur runden Flamme vergrösserten Funkens. *(Revue scientifique 6. Juni 1896.)* [4734]

* * *

Australische Industrie-Projecte. Man vernahm verschiedenerseits, dass sich in dem gesegneten Illawara-Bezirke, wenige Kilometer südlich von Sydney, in den nächsten Jahren eine hervorragende Stätte der Industrie entwickeln werde. Die landschaftlich schöne Gegend lieferte bis jetzt dem nahegelegenen Sydney nur Molkereiproducte. Die Thatsache jedoch, dass dort Steinkohlenflöze von 2 bis 7 m Mächtigkeit direct an die Tagesoberfläche treten, konnte den Geschäftsgeist der Bewohner dieses Erdtheiles nicht länger ruhen lassen, und es hat sich vor Kurzem eine Gesellschaft gebildet, welche zunächst das Haupthinderniss für einen bequemen Transport des schwarzen Schatzes vom Illawarasee zur Küste beheben will. Die „Illawara Hafen- und Landgesellschaft“ lässt den vorhandenen seichten Kanal auf 7 m ausbaggern und wird einen Hafen von 150 m Breite und 500 m Länge anlegen, in welchem sich 12 grosse Frachtdampfer bequem beladen können, die Kohlenförderung soll im grossartigsten Style betrieben und gleichzeitig sollen die Zinkblenden-Erze von Brockenhill ausgebeutet werden. Die Gesellschaft erwarb das Patent Marsh and Storer und die Licenz des elektrolytischen Processes von Siemens & Halske. Es sollen von den Erzen alljährlich 100000 t verhüttet werden. Da das nöthige Kapital sich rasch gefunden hat, dürfte die Realisirung des Unternehmens in der That wie geplant in zwei Jahren statthaben und bei dem Reichthum der vorhandenen Mineralschätze wohl auch zu einem Erfolge führen.

O. Fo. [4699]

* * *

Amerikanische Vergnügungen. Dreissigtausend Menschen, erzählt *Étincelle électrique*, hatten sich vor vier oder fünf Tagen nach Buckeye-Park (Ohio) begeben, um einer sorgsam vorbereiteten schrecklichen Katastrophe beizuwohnen. Man liess vor dieser entzückten Menge zwei Eisenbahnzüge, von denen jeder die Schnelligkeit von 100 km in der Stunde besass, auf einander stossen. Unter rasenden Beifallsrufen stürzten die Züge in einander und explodirten die Locomotiven, so dass im Nu ein Trümmerhaufen die Stätte des Zusammensturzes bezeichnete. Natürlich wurden dazu ausgediente Locomotiven und Wagen verwandt und Passagiere ausgeschlossen, während die Leiter rechtzeitig die Züge verliessen. Gleichwohl ging es dabei nicht ohne Unfall ab, denn der Impresario des Spektakelstückes brach dabei ein Bein. Man schlägt vor, künftig die Züge mit lebensmüden Personen zu besetzen, die daran ein Vergnügen finden, die Reise ins Jenseits in guter Gesellschaft und zum Vergnügen der Mitmenschen anzutreten. Sollte es sich, die Wahrheit des Berichts vorausgesetzt, nicht vielleicht doch um einen wissenschaftlichen Versuch gehandelt haben, um irgend einen Umstand bei solchen Katastrophen zu studiren, wie man ja auch bei uns Brückeneinstürze durch Ueberlastung veranstaltet, um die Schwächen gewisser Trägersysteme zu studiren? [4770]

* * *

Die Hundswuth-Impfungen des Pasteurschen Instituts im Laufe der zehn Jahre seines Bestehens hat H. Pottevin in den Annalen dieses Instituts einer Statistik unterworfen, welche folgende Zahlen ergab:

	Behandelte Personen	Todte	Procentzahl
1886	2671	25	0,94
1887	1770	14	0,79
1888	1622	9	0,55
1889	1830	7	0,38
1890	1540	5	0,32
1891	1559	4	0,25
1892	1790	4	0,22
1893	1648	6	0,36
1894	1387	7	0,50
1895	1520	2	0,13

Diese Ziffern ergaben die erfreuliche Thatsache, dass die Zahl der Todesfälle, von den beiden Jahren 1893/94, die eine kleine Zunahme zeigten, abgesehen, stetig herabgegangen ist, was auf eine Verbesserung der Heilmethode und deutliche Fortschritte in den Erfolgen hinweist. Allerdings darf nicht verschwiegen werden, dass die in der zweiten Rubrik aufgezählten Todesfälle nicht die Gesammtzahl der wirklich im Institut verstorbenen Hundswuthkranken angiebt. Im vorigen Jahre starben in Wirklichkeit nicht 2 sondern 5 Personen an Wasserscheu, aber zwei dieser Personen starben innerhalb der 14 Tage nach der letzten Impfung, eine sogar im Laufe der Impfungen selbst, und man hat die Gewohnheit, alle diese Fälle nicht mitzuzählen, womit eingestanden wird, dass die Impfung nicht beansprucht, bereits in der Ausbildung befindliche Wasserscheu heilen zu können. Da nun erfahrungsgemäss auch von wirklich durch tolle Hunde gebissenen ungeimpften Personen nur ein gewisser Theil von Wasserscheu befallen wird, die meisten aber garnicht erkranken, sei es, weil nicht genug Gift in die Wunde gelangt war, oder die Reinigung der Wunde es entfernt hatte, so ist eine zuverlässige Statistik überhaupt nicht möglich, da man nicht weiss, wie viele wirklich Angesteckte das Institut in Behandlung genommen hat, und

wie viele darunter es aus blosser Furcht und ohne Ursache aufgesucht haben. Nach obiger Aufstellung handelte es sich im Jahre 1895 um 1263 Franzosen, 173 Engländer, 20 Personen aus British-Indien, 35 Schweizer, 11 Spanier, 6 Belgier und eben so viel Holländer, sowie je 2 Griechen, Türken und Aegypter. Deutsche und Russen fehlten also in diesem Jahre gänzlich. [4659]

* * *

Einfluss der alkoholischen Getränke auf die Lebensdauer. Eine Untersuchung, welche Herr James White neuerdings über den Einfluss des Alkoholgebrauchs auch in den mässigsten Grenzen auf die Langlebigkeit angestellt hat, indem er die Acten verschiedener englischer Lebensversicherungs-Gesellschaften seinen Ermittelungen zu Grunde legte, ergab eine sichere Schädigung, auch wenn der Gebrauch in den Grenzen der Mässigkeit blieb. Er theilte die Versicherten in zwei Klassen, solche, welche alkoholhaltige Getränke geniessen, ohne Trunkenbolde zu sein, und solche, welche eine völlige Enthaltsamkeit üben, sogenannte Teetotallers.

In der ersten Section starben innerhalb 29 Jahren 8617 Personen, für welche die Wahrscheinlichkeitstabellen 8836 Todesfälle voraussetzten. In der Abtheilung der Teetotallers kamen aber auf 6187 berechnete Todesfälle nur 4368 wirkliche. Der Unterschied ist gross genug, um Jemandem selbst sein Gläschen Wein bei Tische zu verleiden.

Andererseits erreichten von 1000 versicherten Teetotallers 590 das Alter von 65 Jahren, während von 1000 Personen, die mehr oder weniger Alkohol verbrauchten, nur 453 dieses Alter erreichten. Man muss hier die Verkürzung des Lebens von 137 Personen dem Alkoholgenuss zuschreiben. [4662]

BÜCHERSCHAU.

Prantl's Lehrbuch der Botanik. Herausgegeb. u. neu bearbeitet von Dr. Ferdinand Pax, Prof. Mit 387 Fig. i. Holzschnitt. 10. verb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (VII. 406 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 4 Mark.

Prantl's Lehrbuch der Botanik ist ein so allgemein bekanntes und so hoch geschätztes Werk, dass wir uns eigentlich damit begnügen könnten, darauf hinzuweisen, dass von demselben wiederum eine neue Ausgabe vorliegt, welche von Professor Pax in Breslau unter Berücksichtigung der neueren Forschungen eingehend überarbeitet worden ist. Da wir indessen solche Referate namentlich auch mit Rücksicht auf Solche anfertigen, welche das Studium irgend eines Wissenszweiges neu aufnehmen wollen, so können wir uns nicht versagen, noch besonders darauf hinzuweisen, dass wir kaum ein besseres und vollständigeres Lehrbuch der Botanik zu nennen wüssten, als das vorstehend angezeigte. In demselben wird das ganze Pflanzenreich einer kritischen Betrachtung unterzogen, unter stetem Hinweis auf histologische Gesichtspunkte werden die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Pflanzenfamilien, die Beziehungen derselben unter einander erläutert. Pflanzenphysiologischen Betrachtungen ist ebenfalls ein weiter Spielraum gelassen, kurz, das Werk geht in so gleichmässiger und übersichtlicher Weise auf sämmtliche bei der allgemeinen Botanik in Betracht kommenden Gesichtspunkte ein, dass man wohl sagen kann, dass Derjenige, welcher dieses Werk gründlich studirt und in sich aufgenommen hat, mit vollkommenem Verständniss dem weiten Pflanzenreiche gegenübersteht und reif ist, zu systematischen Studien überzugehen. Dem entsprechend bildet auch eine kurze systematische Uebersicht des gesammten Pflanzenreiches den Schluss und Haupttheil des Werkes. Nicht unerwähnt darf es bleiben, dass unter den mannigfachen Vorzügen dieses Buches auch der sich befindet, dass der Text durch eine reiche Fülle der vorzüglichsten Abbildungen unterstützt wird, welche theils schematisirt, theils in sehr getreuer Wiedergabe nach der Natur die besprochenen Verhältnisse zur Anschauung bringen. Die Abbildungen sind, wie der Titel besagt, in Holzschnitt ausgeführt, dabei aber von so ausserordentlicher Feinheit und Schärfe, dass sie eher den Eindruck von Aetzungen nach sehr schönen und exacten Federzeichnungen machen. WITT. [4717]

* * *

Hübl, Arthur Freiherr von. *Der Silberdruck auf Salzpapier.* (Encyklopädie der Photographie, 18. Heft.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

In dem vorliegenden kleinen Werke, welches einen Theil der grösseren bei derselben Verlagsfirma erschienenen Sammlung photographischer Monographien bildet, behandelt der als Photochemiker wohlbekannte Verfasser die Erzeugung photographischer Positive auf gesilbertem Papier, insbesondere aber das älteste aller photographischen Positiv-Verfahren, den sogenannten Silberdruck. Dieses Verfahren ist, in passender Weise ausgebildet, in neuerer Zeit wieder recht beliebt geworden, weil es namentlich in grösseren Formaten ungemein künstlerische Bilder giebt, welche sich in den verschiedensten Weisen modificiren lassen. Photographen von Beruf sowohl wie Amateure werden gut thun, dieses kleine Werk zu studiren, in welchem sie vielfache Anregung und ausgiebige Belehrung finden werden. WITT. [4706]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Bd. XI. Heft 2. Mit 3 Taf. gr. 8°. (S. 221—420). Basel, Georg & Co.

Zache, Eduard, *Die geologische Wand im Humboldthain zu Berlin.* Ein Anschauungsmittel zur Einführung in die Lehre von dem Bau und den Schätzen der Erdrinde in unserem Vaterlande. Im Auftrage der Städtischen Park- und Garten-Deputation erbaut und erläutert. Mit 1 Taf. 8°. (96 S.) Berlin, P. Stankiewicz' Buchdruckerei.

Offizieller Katalog der Bayerischen Landes-, Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung in Nürnberg 1896. 8°. (256 S.) Nürnberg, C. Schrag. Preis 1 M.

Michael, Edmund, *Führer für Pilzfreunde.* Volksausgabe. Enthaltend 29 Pilzgruppen. Nach der Natur von A. Schmalfuss gemalt und photomechanisch für Dreifarbenbuchdruck naturgetreu reproduziert. Nebst Supplement zur 1. Aufl., enthaltend 21 Pilzgruppen. 8°. Zwickau i. S., Förster & Borries. Preis kartonniert 4 M.

Habenicht, Hermann, *Grundriss einer exacten Schöpfungsgeschichte.* Mit 7 Karten-Beilagen und 2 Text-Illustr. gr. 8°. (VIII. 135 S.) Wien, A. Hartleben. Preis 4 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT
herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 356. Jahrg. VII. 44. 1896.

Die Kohlensäure und ihre Verwendung.

Von Dr. G. Holste in Stuttgart.

Mit zwölf Abbildungen.

Das Kohlendioxyd, gewöhnlich Kohlensäure genannt, wurde zuerst durch den Iatrochemiker van Helmont, welcher sich durch seine Untersuchungen über die Gase bekannt gemacht und ihnen auch den Namen verliehen hat (χάος), ums Jahr 1600 in der atmosphärischen Luft nachgewiesen, näher beschrieben und mit dem Namen *gas sylvestre sive incoërcibile* bezeichnet. Auch war ihm bekannt, dass dieses Gas durch Einwirkung von Säuren auf kohlensaure Erden und Alkalien entstehe, dass es sich beim Fäulniss- und Gährungsprocess bildete, sowie im Mineralwasser von Spa enthalten sei und an verschiedenen Orten aus der Erde ströme. Das fragliche Gas wurde jedoch noch lange Zeit als gewöhnliche Luft angesehen, bis Black um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zeigte, dass es in den Erden in festem Zustande enthalten sei, und ihm daher den Namen „fixe Luft" beilegte. Erst Lavoisier stellte fest, dass die Kohlensäure eine Sauerstoffverbindung des Kohlenstoffs sei, und schloss dies daraus, dass die sogenannte fixe Luft beim Erhitzen von Quecksilberoxyd mit gepulverter Kohle entstand.

Diese Bildungsweise der Kohlensäure durch Metalloxyd mit Kohle ist in der That eine ihrer Darstellungsmethoden. Dass dieselbe ferner durch den Athmungsprocess, durch Verbrennung, Verwesung, Fäulniss oder Erhitzung organischer Körper, sowie aus den Carbonaten, namentlich Calciumcarbonat, durch Einwirkung von Säuren oder durch Brennen und noch auf viele andere Weisen entsteht, ist allgemein bekannt und sei hier nur nebenbei erwähnt.

Ebenso sei über die Eigenschaften der Kohlensäure hier nur Folgendes angeführt: die Verdichtung des Kohlendioxyds erfolgt nur unter $+ 30,9°$ C, es ist das seine kritische Temperatur. Die Spannkraft bei dieser Temperatur — der kritische Druck — beträgt 73,6 Atmosphären. Die Verflüssigung der Kohlensäure geschah zuerst durch Faraday im Jahre 1823 in einem gebogenen, zweischenkligen Rohre durch den eigenen Druck bei der Entwickelung aus Ammoniumcarbonat und Schwefelsäure, und später durch Thilorier und Natterer mittelst Pumpen. Die flüssige Kohlensäure ist eine farblose, dünnflüssige und sehr bewegliche Substanz. Sie hat bei

$- 10°$ C ein specifisches Gewicht von 0,9951,
$\pm 0°$ „ „ „ „ „ 0,9470,
$+ 20°$ „ „ „ „ „ 0,8266.

Der Ausdehnungscoëfficient ist demnach bei ihr grösser nicht nur als der aller Flüssigkeiten,

sondern auch als der aller Gase. Der Siedepunkt der flüssigen Kohlensäure, d. h. die Temperatur, bei der der Atmosphären-Druck überwunden wird, beträgt nach Villiard und Jarry — 78,2° C. Den verschiedenen Temperaturgraden entsprechen natürlich auch verschiedene Tensionen. Während bei — 78,2° C etwas mehr als 1 Atmosphäre zur Verflüssigung hinreicht, sind bei

— 25° . . . 17,11 Atmosphären,
— 5° . . . 30,84 „
+ 15° . . . 52,16 „ und
bei + 25° schon 66,02 „ erforderlich.

Kühlt man das in einer Glasröhre befindliche Kohlendioxyd ab, so erstarrt es zu einer durchsichtigen, eisähnlichen Masse, deren Schmelzpunkt bei — 65° liegt. Bei der Schmelztemperatur des festen Kohlendioxyds (—65°) beträgt die Spannkraft gegen 3,5 Atmosphären, d. h. das entstehende flüssige Kohlendioxyd besitzt bei dieser Temperatur diese Tension. Wenn nun der äussere auf ihm lastende Druck — also z. B. der Atmosphärendruck — kleiner ist, so kann es nicht als Flüssigkeit bestehen, sondern muss sogleich in Gasform übergehen. Es erklärt sich hieraus, dass das feste Kohlendioxyd an der Luft nicht schmelzen kann, sondern direct verdampft; ferner dass das flüssige Kohlendioxyd, unter gewöhnlichen Atmosphärendruck gebracht, nicht bestehen kann, sondern sogleich vergast oder fest wird. Die flüssige Kohlensäure ist ein sehr schlechter Leiter für Elektricität und ein schlechtes Auflösungsmittel für die meisten Substanzen. Sie löst wasserfreie Borsäure, gelben Phosphor, Jod, Naphtalin, Harz und Kampher. Blaues Lackmuspapier wird nicht von ihr geröthet, und Natrium wirkt naturgemäss nicht auf sie ein. Lässt man, wie schon erwähnt, flüssiges Kohlendioxyd unter gewöhnlichem Druck entweichen — was man leicht erreicht, wenn man die im Handel gebräuchlichen Flaschen mit dem Ventil nach unten öffnet — so erstarrt es sofort, indem durch Verdunsten eines Theiles des flüssigen Körpers so viel Wärme entzogen wird, dass der Rest erstarrt (zuerst von Thilorier 1835). Die Mischung des festen Kohlendioxydes mit Äther besitzt eine Temperatur von — 78,2° C, es findet also entgegen vielen Angaben keine Temperaturerniedrigung statt, sondern lediglich bessere Leitung. Dagegen sinkt die Temperatur im Vacuum leicht auf — 140° C, nach Dewar sogar bis auf — 200° C. Bei dieser Temperatur ist es dem Genannten auch gelungen, den Alkohol gefrieren zu lassen, der dann eine krystallhelle, feste Masse bildet und die Eigenthümlichkeit besitzt, beim Aufthauen nicht plötzlich flüssig zu werden, sondern zuvor eine zähe, glycerinähnliche Masse zu bilden. — Ein mittelgrosses Stück fester Kohlensäure ist nach ungefähr einer halben Stunde verschwunden. Presst man sie dagegen, so dauert es viel länger. Z. B. war ein Stück von 70,9 cc erst nach 5 Stunden vergast. Das specifische Gewicht der festen Kohlensäure beträgt 1,199, sie lässt sich in gepresstem Zustande nicht schneiden, sondern nur spalten. Nach L. Bleekrode sollen Kohlensäure-Flaschen, welche auf einem Isolator ruhen, bei starkem Ausströmen des Gases negativ elektrisch werden, während der Gasstrom selbst an der Öffnung des Ventils positiv, in einiger Entfernung dagegen negativ elektrisch sein soll. Das Wärmeleitungsvermögen der Kohlensäure ist ein verhältnissmässig grosses: füllt man drei elektrische Glühlampen von gleicher Leuchtkraft und Spannung je mit Kohlensäure, Leuchtgas, Wasserstoff und evacuirt eine vierte, so werden auf die Glaskugeln aussen hingelegte Phosphorstückchen verschieden schnell verändert, indem zuerst das Stück auf der mit Kohlensäure gefüllten Lampe zu brennen anfängt, dann erst geschieht dieses bei der Leuchtgas-, darauf bei der Wasserstoff- und zuletzt bei der evacuirten Lampe. Die Kohlensäure ist somit ein besserer Wärmeleiter als Leuchtgas und Wasserstoff. In neuester Zeit soll auch krystallisirtes Kohlendioxyd dargestellt sein, und zwar soll dasselbe nach A. Liversidge aus mikroskopisch kleinen, nadelförmigen Krystallen bestehen.

Während nun früher flüssige oder gar feste Kohlensäure ein seltenes Laboratoriumsproduct war, wird dieselbe jetzt bekanntlich in grossen Mengen comprimirt und in schmiedeeisernen bezw. stählernen Gefässen in den Handel gebracht. Die Verdichtung geschieht in zwei- oder dreistufigen Compressoren, d. h. in einem Cylinder geschieht dieselbe auf etwa 5 Atmosphären, in einem zweiten, mit diesem in Verbindung stehenden auf ca. 15 und ferner in einem dritten, mit dem zweiten verbundenen Cylinder auf ungefähr 60 Atmosphären. Die Höhe des Druckes in den verschiedenen Cylindern variirt und ist von den Aussentemperaturen abhängig. Da naturgemäss die aufzuwendende Kraft direct proportional ist dem in den Cylindern herrschenden Drucke, so ist bei der Compression eine gute Cylinderkühlung mittelst Wassers ein Haupterforderniss. Die Verdichtung geschieht in mehreren Stufen, weil dadurch das Verhältniss zwischen Kraftbedarf und Leistung ein günstigeres wird. Das comprimirte Gas wird nach dem Verlassen des Hochdruckcylinders nochmals in Condensatorschlangen gekühlt, hierdurch und theilweise durch eigene Expansion völlig verflüssigt und auf Flaschen abgefüllt.

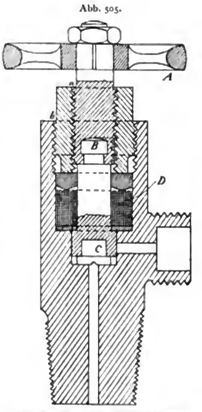
Die sogenannten Flaschen bestanden früher allgemein aus Schmiedeeisen, jetzt jedoch werden sie meist aus Stahl gefertigt. Da nämlich bei dem häufigen Transport selbst geringe Gewichts-

differenzen die Frachtkosten bedeutend beeinflussen, so ist man bestrebt gewesen, möglichst leichte Flaschen herzustellen, und man ist in dieser Beziehung jetzt wohl auf der Grenze angekommen, wenn man nicht auf Kosten der Widerstandsfähigkeit und Sicherheit noch weiter gehen will. Die leichtesten Flaschen, welche existiren, sind wohl die Mannesmann-Flaschen mit einem Leergewicht von durchschnittlich 25 kg, sowie diejenigen der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, welche leer sogar nur ca. 20 kg wiegen. Es sind Flaschen für 10 kg Inhalt oder 5000 l gasförmige Kohlensäure, die handlichste und jetzt durchweg gebräuchlichste Form. Die Düsseldorfer Flaschen werden aus einem einzigen Stahl-Block gepresst und sind vollkommen nahtlos*). Die Hälse der Flaschen werden gezogen, während der Boden mit einem schwalbenschwanzförmigen Querschnitt meist eingeschweisst wird. Da, wie schon erwähnt, der Ausdehnungscoëfficient der Kohlensäure ein sehr grosser ist, und bei einer vollständigen Ausfüllung des inneren Raumes der Behälter die Gefahr bei einer äusseren Erwärmung rapide zunehmen würde, müssen alle Flaschen einen grösseren Rauminhalt als 10 l haben und mit einem Vermerk versehen sein, welcher die höchste zulässige Füllung angiebt. Ferner wird von der Regierung gefordert, dass jede Flasche unter amtlicher Kontrolle einem Probedruck von 250 Atmosphären unterworfen wird, worüber ein Vermerk auf der Flasche angebracht und ein Attest ausgestellt wird. Dieser Probedruck geschieht in der Weise, dass die Flaschen vollständig mit Wasser angefüllt werden und vermittelst einer Druckpumpe so lange Wasser nachgepresst wird, bis der genannte Druck erreicht wird. Die Flasche darf hierbei keine sichtbaren Formveränderungen aufweisen**). Die Operation ist selbst bei einem Zerplatzen der Flasche völlig gefahrlos, nur muss dafür gesorgt werden, dass nicht die geringste Menge Luft in die Flasche hineingelangt. Sämmtliche Flaschen sind mit Ventilen verschlossen, welche eine bequeme, beliebige Verwendung des Inhalts ermöglichen, und bei denen natürlich eine absolute Dichtigkeit das Haupterforderniss ist. Ein Hartgummikörper wird auf die in das Innere der Flasche führende Bohrung aufgepresst und bewirkt den Verschluss. Wird dieser Hartgummikörper durch Drehen der mit ihm fest verbundenen Spindel gehoben, so strömt die Kohlensäure durch einen seitlich am Ventil angebrachten, mit Anschlussgewinde versehenen Stutzen und kann beliebig verwandt werden. Damit das Gas nicht nach oben an der Spindel entlang entweichen kann, wird vermittelst einer Ueberwurfmutter eine Stopfbüchse auf die im Packungsraum des Ventils befindliche, paraffinirte Schnur gepresst, und so die Abdichtung bewerkstelligt. Da jedoch in der heissen Jahreszeit das Paraffin leicht flüssig und durch den hohen Druck nach oben herausgedrückt wird, so werden diese sehr gebräuchlichen Packungsventile oft undicht und erfordern ein Nachziehen der Ueberwurfmutter. Vermieden wird dieser Uebelstand durch die sogenannten „Muskelventile“ (Abb. 505), bei denen die Packung aus einem Gummiringe besteht, welcher vermöge einer sinnreichen Construction der Spindel (Kuppelung), ohne gedreht zu werden, nur durch Heben und Senken in sich beansprucht wird. Diese Ventile haben ausserdem noch den Vorzug, dass der innere Druck beim Oeffnen des Ventils den Gummiring von unten her zusammenpresst und auf diese Weise selbstthätig eine Abdichtung der Spindel bewirkt, selbst in dem Falle, dass die Stopfbüchse nicht genügend angezogen ist.

Abb. 504.

Stahlflasche für flüssige Kohlensäure.

Abb. 505.



Muskelventil für Kohlensäureflaschen.
A Handrad. *B* Kuppelung. *C* Hartgummikörper. *D* Gummiring. *a* Rechts-Gewinde. *b* Links-Gewinde.

Die flüssige Kohlensäure ist in grösseren Mengen zuerst von Dr. W. Raydt fabricirt und zur technischen Verwerthung in den Handel gebracht worden. Obwohl damals zahlreiche Ingenieure und sonstige Fachleute die Construction von Compressoren zur Massenherstellung flüssiger Kohlensäure wegen des

*) S. *Prometheus* VII. Jahrg., 1896, S. 513 u. f.

**) S. *Prometheus* VI. Jahrg., 1895, S. 12.

hohen Drucks für unausführbar erklärten, gelang es Raydt doch nach längeren Versuchen, eine Compressionspumpe zu construiren, mit welcher zuerst im Sommer 1879 grosse Mengen von flüssiger Kohlensäure fabrikmässig dargestellt wurden. Mit demselben Compressor wurden am 27. August 1879 auf der Howaldtschen Werft in Kiel ca. 40 kg — eine nach damaligen Begriffen kolossale Menge — flüssiger Kohlensäure fabricirt und am folgenden Tage auf der Kaiserlichen Werft zur Hebung eines Ankersteins von ca. 15 000 kg Gewicht verwandt. Das hierüber ausgestellte Zeugniss lautet:

Kiel, den 28. August 1879.

Am heutigen Tage wurde im Ausrüstungsbassin der Kaiserlichen Werft von Herrn Dr. Raydt in Gegenwart der Unterzeichneten der Versuch gemacht, das von ihm erfundene Verfahren: „durch flüssig gemachte Kohlensäure Ballons unter Wasser schnell aufzublähen, um mit diesen gesunkene Gegenstände zu heben" zur Ausführung zu bringen. Der mit dem Kohlensäurebehälter versehene Ballon wurde an dem zu hebenden, rund 300 Centner schweren, 10 m unter Wasser liegenden Ankerstein befestigt. Nach Verlauf von 8 Minuten erschien der vollständig aufgeblähte Ballon an der Wasseroberfläche, den Ankerstein unter sich tragend.

gez. Krokisius, Corvettencapitän.
Franzius, Marine-Hafenbau-Director.

Da dies die erste aktenmässig feststehende, technische Anwendung von flüssiger Kohlensäure war, so ist es richtig, die Geschichte der auf technischer und gewerblicher Anwendung dieses Körpers beruhenden, neuen Industrie von dem Tage dieses Hebungsversuches zu datiren. Dass diese Methode nebenbei gesagt von Werth ist, obwohl sie bisher nicht zur praktischen Verwendung gelangt ist, geht aus Folgendem hervor: Der „grosse Kurfürst" wiegt im Wasser ca 5 000 000 kg, könnte also durch 19 Ballons von 4 m Radius gehoben werden; die Kosten würden sich höchstens auf 200 000 M. belaufen, während die deutsche Reichsregierung seiner Zeit 1 000 000 M. für die Hebung bezahlen wollte.

(Fortsetzung folgt.)

Einfluss der Temperatur auf die Entwickelung organischer Keime.

Bemerkenswerthe Untersuchungen sind seit einiger Zeit wiederholt über den Einfluss verschiedener Wärmemaasse auf die Entwickelung pflanzlicher Samen und thierischer Eier und insbesondere auch über künstliche Entwickelungs-Ruhe und Entwickelungs-Verzögerung durch Kälte angestellt worden. So berichteten kürzlich wieder zwei physiologische Forscher, S. Kaestner und Oskar Hertwig, über derartige Versuche an Hühner-Eiern und an Frosch-Laich. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind besonders in so fern von grösserem Belang, als sie zeigen, wie sehr der grundlegende Unterschied zwischen wechselwarmen („kaltblütigen") und wärmesteten („warmblütigen") Wesen schon im Keime zur Geltung kommt. Während nämlich für die Hühner-Eier festgestellt wurde, dass ihre Entwickelung überhaupt nur zwischen 28 und 43 °C erfolgt, die naturgemässe (Missbildungen für gewöhnlich ausschliessende) sogar an den engen Spielraum von 35 bis 39° gebunden ist, erwies sich dieser Spielraum für Frosch-Eier als ein sehr weiter und reichte beim Gras- und beim Teichfrosch von 2 bis 33°, umfasste also nicht weniger als 31 Centigrade; nur beim Laubfrosch lag die obere Grenze etwas niedriger (27°). Das Merkwürdigste an den Beobachtungen war aber die Gleichmässigkeit, mit der die Frosch-Eier auf verschiedene Grade „gleichsam wie Thermometer genau" durch raschere oder langsamere Entwickelung antworteten. Diese Gleichmässigkeit war derart beständig, dass Hertwig bestimmte Entwickelungsstufen feststellen konnte, die einer bestimmten Wärmehöhe während eines bestimmten Zeitabschnittes der Einwirkung entsprachen. Bekanntlich besteht die erste Ei-Entwickelung, die sogenannte Furchung, in einer fortgesetzten Zelltheilung; Hertwig konnte nun z. B. genau ermitteln, dass das Ei des Teichfrosches bei 15° nach 9 Stunden stets in 8 Zellen getheilt ist, oder dass es nach 24 Stunden bei der selben Wärmehöhe den Zustand der Keimblase erreicht hat, während es bei 33° in der gleichen Zeit bereits Rückenmark, Rückenstrang (Chorda) und Hirnblasen aufweist. Wurde das Höchstmaass der Wärme auch nur um 1° überschritten, so erfolgte rasches Absterben der Eier; nur dicht an der Grenze kam es zu naturwidriger Entwickelung, die sich bereits im Verlaufe des Zelltheilungsvorganges ankündigte. Die Versuche wurden mit sehr genau arbeitenden Vorrichtungen unternommen. Hertwig stellte sich nämlich zwei Reihen von Wasserbecken her, deren jede von einem dauernden Wasserstrome durchflossen wurde: in die eine Reihe wurde warmes Wasser (35°) geleitet, dessen Temperatur je nach dem Abstande des betreffenden Beckens von der Wärmequelle immer weiter sank, durch die andere Reihe strömte kaltes (ursprünglich von 0°), das sich beim Weiterfliessen allmählich erwärmte. Durch diese Einrichtung liess es sich erreichen, dass die Temperatur der einzelnen Becken überall bis auf einen halben Grad unveränderlich blieb; und in die so versorgten Reservoire wurden die befruchteten Frosch-Eier gesenkt, eingeschlossen in Drahtkasten, die bis in die Mitte des Wassers hinabreichten. — Bei 0° erfolgte zwar keine Entwickelung, aber auch

kein Absterben, sondern es trat Stillstand ein; ja dieser konnte sogar ohne Schaden für die naturgemässe Weiter-Entwickelung auf Wochen ausgedehnt werden, wenn nur die nachherige Wieder-Erwärmung langsam erfolgte. Dr. J. [4774]

Streifung und Zeichnung der Thiere.

Von Carus Sterne.

Mit sechs Abbildungen.

Wenn wir in Gedanken irgend eine grössere Thierklasse vor unsrem geistigen Auge vorüberziehen lassen, so fällt uns nächst dem Wechsel der Gestalten und Grundfärbungen besonders die Verschiedenheit der Zeichnungen ins Auge. Kaum eine Thierklasse ist in dieser Beziehung lehrreicher als die der Säugethiere, weil bei ihnen die Färbung mehr und mehr zurücktritt, die gesammte Stufenleiter der vorkommenden Farben sich auf wenige Töne zwischen Weiss, Grau und Schwarz, Gelbbraun und Braungelb beschränkt, reine Farben, wie Citronengelb, Zinnoberroth, Himmelblau, Smaragdgrün, ebenso wie Buntheit gänzlich oder fast ganz ausgeschlossen sind. Neben völlig gleichfarbigen Arten treten uns in fast allen Abtheilungen mehr oder weniger lebhaft gezeichnete entgegen, und diese Zeichnung lässt sich eintheilen in Streifung oder Fleckung, möge dieselbe sich in dunklerer oder hellerer Tönung (Schwarz oder Weiss) von der Grundfarbe des Thieres hervorheben. In den meisten Ordnungen, bei Raubthieren, Hufthieren, Beutelthieren u. s. w., zeigen diese Streifen oder Flecken, wo sie vorkommen, eine Neigung zur regelmässigen Anordnung und Wiederkehr — man denke an Tiger, Leoparden, Zebras und Giraffen —, nur bei Affen und Halbaffen kommen solche regelmässigen Scheckungen nicht vor; hier finden sich höchstens Flecke oder Ringe, die zur Mittellinie symmetrisch liegen oder bestimmte Organe umgrenzen, so dass man mitunter sagen kann, sie verriethen den inneren Bau nach aussen, die anatomische Anordnung der Organe spiegle sich im Haarkleide.

Bei den niederen und höheren Thieren hat man in der allgemeinen Färbung wie in der Zeichnung zahlreiche Beziehungen zu ihren Lebensverhältnissen erkannt, und viele dienen offenbar zu ihrer besseren Verbergung, die für Raubthiere und Gejagte gleich wichtig ist. So harmonirt die weisse Farbe der Polarthiere und die schmutzig gelbe der Wüstenthiere mit ihrer Umgebung; wir begreifen leicht, weshalb Eisbär und Schneehase weiss, Löwen und Wüsten-Reptile gelblich gefärbt sind. Auch die allgemeine Fleckung vieler Thiere erscheint uns von demselben Gesichtspunkte sehr begreiflich; wir verstehen, weshalb auf steinigem oder felsigem Boden ruhende Thiere eben so viel Nutzen von einer Fleckung oder Marmorirung ihres Oberkleides haben, wie die im Laubschatten mit seinen fleckigen Sonnenlichtern verweilenden. Die Flecken des Giraffenfelles verschmelzen wunderbar mit den huschenden Schatten der Akazien, von deren Laube das Thier hauptsächlich lebt und unter denen es am häufigsten weidend angetroffen wird; die Querstreifen des Tigerfelles (Abb. 506)*) hat man mit den senkrechten Schatten des Grasfeldes oder Schilfdickichts verglichen, in denen

Abb. 506.



Streifung des Tigers. (Nach einer Anschützschen Moment-Aufnahme.)

---

*) Wir benutzen zur Illustration einige Thieraufnahmen von Herrn Ottomar Anschütz in Berlin, die im photographischen Original von keiner Malerei an Treue übertroffen werden können und wohl verdienten, für Unterrichts- und wissenschaftliche Zwecke mehr als bisher ausgenutzt zu werden.

das Raubthier sich bewegt und umherschleicht; es wird in einiger Entfernung aussehen, als ob die Gräser sich im Luftzuge hin und her bewegen, wenn der Rücken des Thieres im oberen Theil des Gras- oder Schilfdickichts sichtbar wird. Es ist ja klar, dass jede energische Zerlegung eines grösseren Körpers durch kräftige Schattenstriche den Gesammtumriss des Körpers, indem es das Ganze in kleine Stücke zertheilt, in einiger Entfernung verwischen muss, namentlich wenn das Thier ruht oder nur theilweise sichtbar wird. Das Zebra und seine Verwandten erscheinen uns durch ihre Streifung als höchst auffällige, weit erkennbare, so zu sagen in keiner Landschaft verschwindende Thiere. Aber die in Afrika jetzt reichlich vertretenen europäischen Jagdliebhaber haben mit nicht geringem Erstaunen gerade die umgekehrte Wirkung wahrgenommen; dass nämlich die Streifung diese Thiere befähigt, schon in geringen Entfernungen, namentlich beim Mondschein, den spähenden Augen der Jäger vollkommen und viel leichter zu entschwinden, als gleichfarbige Thiere von ähnlicher Grösse. Die helleren und dunkleren Streifen schmelzen bei der Bewegung zu einem körperlosen Grau, zu einem Schatten zusammen. Dass Verbergung die Grundidee — wenn man so sagen darf — dieser Zeichnungen ist, geht namentlich aus dem Umstande hervor, dass die Streifen in vielen Fällen erst am ruhenden Thier, welches am meisten der Schwererkennbarkeit bedarf, zusammenpassen, die am Leib, Hintertheil und an den Beinen sich mannigfach kreuzenden Streifen schliessen dann häufig zu regelmässig den Körper zerschneidenden Linien zusammen, z. B. beim Tiger und Zebra.

Die nämliche Betrachtungsweise könnte auch genügen, um uns die prächtige Fleckung oder Tüpfelung vieler Thiere, z. B. die des vielfach im Orient abgerichteten Jagdleoparden oder Geparden (*Cynailurus guttatus*, Abb. 507) verständlich zu machen. Dieses Steppenthier ruht am liebsten auf steinigem Boden und drückt sich beim langsamen und vorsichtigen Heranschleichen an eine Antilopenherde trotz der hohen Beine, die ihm eine grosse Schnelligkeit bei der Verfolgung fliehender Thiere sichern, gegen den Boden, so dass es schwer erkennbar ist, um so schwerer, als es sofort in seiner Heranbewegung innehält, sobald das Leitthier der Herde den Kopf erhebt, um sich umzuschauen. Die regelmässige Tüpfelung dieser Raubthiere und der Umstand, dass sich diese Flecken bei manchen Jaguar- und Leopardenarten zu förmlichen Rosetten oder Ringen mit hellerem Mitteltheil erweitern, dass sie sich in anderen Fällen zu regelmässigen Längs- oder Querreihen anordnen, hat die Phantasie einiger Forscher lebhaft erregt und unter anderen einen Herrn E. Bonavia zu der Meinung verführt, dass diese Flecken eine Erbschaft aus alten Zeiten und die Folge davon seien, dass deren Träger von Thieren abstammen, deren Körperbedeckung naturnothwendig gestreift und gefeldert war, nämlich von Gürtelthieren, deren Schuppenpanzer auf jedem Stück eine schöne Sculpturrosette zeigt. In einem wundervoll illustrirten, im vorigen Jahre erschienenen Werke*) führt er die verblüffend einfache Erklärung aus, dass diese regelmässige Tüpfelung, Längs- und Querstreifung so vieler Säugethiere einfach daher rühre, dass sie sammt und sonders, die Beutelthiere mit eingeschlossen, von solchen Gürtelthieren abstammen. Leider

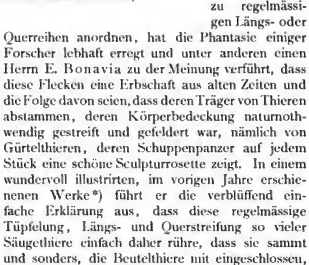
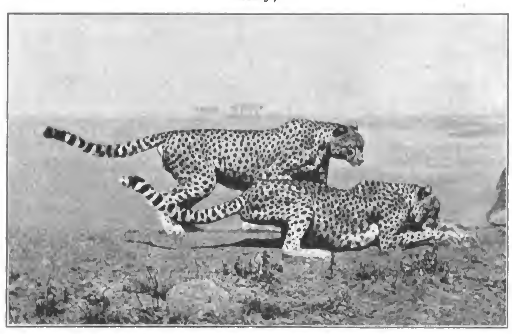




Abb. 507.



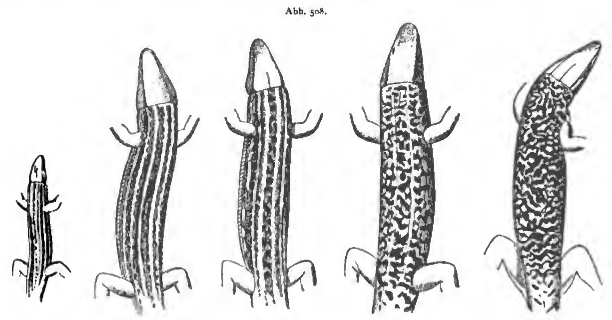
Geparden im Begriff niederzukauern. (Nach einer Anschützschen Moment-Aufnahme.)

*) E. Bonavia, *The Glyptodont. Origin of Mammals.* (London, Constable 1895.)

thürmen sich dieser „einfachen“ Erklärung aus dem Studium der vergleichenden Anatomie und der Vorweltkunde die allerentschiedensten Hindernisse entgegen.

Auf der anderen Seite lassen sich mit grosser Deutlichkeit gewisse Gesetzmässigkeiten in dem Auftreten der Streifen und Flecken erkennen, die Professor Eimer in Tübingen seit längerer Zeit zum Gegenstande seines Lieblingsstudiums gemacht hat. Er unterscheidet dabei zunächst streng die Längsstreifung von der Querstreifung, obwohl beide häufig in einander übergehen, indem er die erstere als den primitiven Typus der Zeichnung, der bei geologisch älteren Formen vorherrsche und daher bei heute lebenden Thieren nur in der ersten Jugendperiode wiederkehre, bezeichnet. Er erörtert dies unter anderen an der gewöhnlichen Mauereidechse (*Lacerta muralis* Abb. 508), die in ihrer Jugend vorherrschend längsstreifig ist. Beim Heranwachsen lösen sich diese Längsstreifen allmählich in Flecken auf, die zunächst ihre longitudinale Anordnung bewahren, und dann zu Querverbindung neigen, ein Vorgang, den Professor Cope in Philadelphia in ganz ähnlicher Form bei mehreren nordamerikanischen Eidechsen (*Cnemidophorus*-Arten) beobachtet hat.

Abb. 508.



Streifen-Umbildung bei der Mauereidechse.
(Aus Cope, *The primary factors of organic Evolution*, Chicago 1896.)

Das Nämliche lässt sich nun aber auch bei anderen Thieren, namentlich bei Säugethieren beobachten, und zwar auch bei solchen, die später durch völliges Verschwinden der Jugendstreifen ein einfarbiges Fell bekommen. Wir gewahren beim Ozelot (*Felis pardalis* Abb. 509) die beginnende Auflösung der Längsstreifen in Flecken, bei anderen Arten, wie dem südeuropäischen Pardelluchs (*Lynx pardinus*), bei der indischen Maschkbilla (*Viverra malaccensis*), bei der in Nordafrika heimischen, aber nach Südeuropa herüberkommenden Ginsterkatze (*Viverra genetta*) und vielen anderen, bleibt die längsstreifige Anordnung der entstandenen Flecken sehr auffallend. Besonders schön zeigt sie auch der Serval (*Felis Serval* Abb. 510), die Buschkatze der holländischen Ansiedler in Südafrika, welche von diesen häufig als Hausthier gehalten wird, da sie jung eingefangen sehr zahm und anhänglich wird.

Bei dieser Auflösung verhalten sich nun nicht alle Streifen und Körpertheile gleich. Die von dem Rücken entfernteren Parallelstreifen lösen sich meist leichter und in weiter abstehende Flecken auf, je mehr sie sich der Unterseite des Thieres nähern, die bekanntlich bei den meisten Säugethieren und Vögeln farblos ist, weil sie beim Ruhen oder Brüten verborgen bleibt, und daher keiner Schutzzeichnung bedarf. Dem gegenüber zeigt der eigentliche Rückenstreifen eine grosse Beständigkeit. Er bleibt selbst bei Thieren, deren jugendliche Längsstreifung später völlig verschwindet, häufig erhalten, ja er zeigt sich bei Thieren, die heute schon in der Jugend ein gleichfarbiges Fell zeigen, wie beim Esel, und fordert dann zu besonderen Deutungen heraus, die, weil auch ein Querstreifen über der Schulter stehen geblieben ist, an das Kreuz Christi anknüpften. Der Querstreifen ist vermuthlich aus einer zebraartigen Querstreifung seiner Vorfahren stehen geblieben, worauf weiterhin zurück zu kommen sein wird. Auch die Längsstreifen des Gesichts bewahren, namentlich auffällig bei

manchen Katzen, welche die übrigen Streifen verlieren, eine grosse Beständigkeit.

Bei Thieren, deren Zeichnung sich mit den Jahren ändert, ohne zu verschwinden, zeigen die Flecken, die, wie wir sahen, zunächst Längsreihen darstellten, später (wie bei den Eidechsen) häufig Neigung zur seitlichen Verschmelzung, woraus schiesslich Querstreifen hervorgehen. Anfänge einer solchen Verschmelzung finden wir unter anderen bei der afrikanischen Zibethkatze *(Viverra civetta)*, während die asiatische oder echte Zibethkatze *(Viverra zibetha)* bereits völlig querstreifig wie ein Zebra ist. Da sich nun ähnliche Umbildungen der Streifen bei den verschiedensten Thieren — am deutlichsten bei Säugethieren, Vögeln, Reptilen und Schmetterlingen — verfolgen lassen, so unterscheidet Eimer allgemein drei auf einander folgende Stufen:

I. Längsstreifung,
II. Auflösung in Längsfleckung,
III. Verschwinden der Flecken oder Verbindung zu Querstreifen.

Und zwar sollen bei dieser Umwandlung der Zeichnung die Männchen die Führung nehmen, und die Umformung vom hinteren Körperpol (dem Schwanz) beginnen (wo bekanntlich Querringelung am häufigsten und ausgeprägtesten auftritt) und von da nach vorn vorschreiten. Es giebt nun eine bedeutende Anzahl von Thatsachen, welche diese Eimerschen Ansichten unterstützen, namentlich auch in Betreff der zeichnungslosen Säugethiere, deren Junge vielfach lebhaft gezeichnet sind. Wir sehen dies besonders deutlich bei Wildschweinen und Tapiren, deren Junge lebhafte Längsstreifen über den ganzen Körper zeigen, in minderem Grade auch bei verschiedenen Hirschen und Antilopen, sowie beim Löwen und Puma. Bei den Schweinen und einigen Tapirarten sind diese Längsstreifen der Jungen zusammenhängend, bei den hirschartigen Thieren oft schon in Flecken aufgelöst, was sich damit verbinden lässt, dass bei diesen Thieren, namentlich bei Antilopen, die Zeichnung häufiger in Querstreifung übergeht, z. B. bei der Kudu-Antilope, von welcher der *Prometheus* in Nr. 302 eine Abbildung brachte.

Ebenso spricht für die Eimersche Auffassung, dass bei vielen einfarbigen oder nur im Rücken gestreiften Thieren, z. B. bei Pferden, Eseln, Kafferkatzen u. A., ausnahmsweise Streifen auftreten, die wie eine Ahnenerbschaft anmuthen und z. B. wahrscheinlich machen, dass unser Pferd von zebraartigen Ahnen abstammt. Unglücklicherweise wissen wir nicht gerade viel über die Fellzeichnung der ausgestorbenen Arten, welche die Vorfahren unserer heutigen Thiere waren, aber das Wenige, was wir wissen, bewegt sich in der That in dieser Richtung. Es haben sich Kunstwerke aus der Renthierzeit gefunden, welche zeigen, dass das europäische Wildpferd ein gestreiftes Thier war. In der schon früher ausgebeuteten Höhle von Espelengues in der Gegend von Lourdes fand Leon Nelli 1892 ein von Piette im *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris* beschriebenes, aus Elfenbein geschnitztes, kleines Pferd der Renthierzeit, welches die Merkmale von Pferd, Zebra und Esel vereinigt. Die Beine sind gestreift wie beim Zebra und über Rücken und Widerrist läuft ein Kreuzstreifen wie beim Esel. Vom Blatt zum Ohr zieht sich ein breites dunkles Band und der Kopf zeigt eine Anzahl von Streifen, die einzelne Forscher veranlasst haben, darin eine Halfter zu vermuthen. Rücken, Seiten, Schultern und Schenkel sind gefleckt wie beim Apfelschimmel, aber gegen

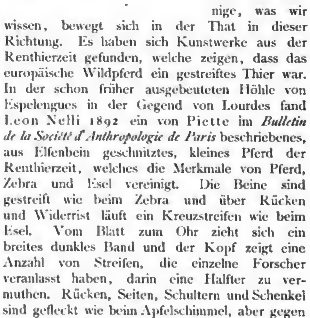



Abb. 509.



Amerikanische Pardelkatze (Ozelot).
(Nach einer Anschützschen Moment-Aufnahme.)

den Bauch hin endigt diese Fleckung in einer drei Bogen bildenden Linie.

Auffallend ist natürlich der Umstand, dass wir alle drei oder vier Zustände (Längsstreifen, Flecken, Querstreifen und Zeichnungslosigkeit) bei ausgewachsenen Thieren in derselben Familie neben einander finden, so unter den längsstreifigen und gefleckten Katzen die halb oder ganz querstreifigen Zibethkatzen, unter denen die Zebra-Manguste *(Crossarchus fasciatus*, Abb. 511) ein Beispiel vollendetster Querstreifung darstellt. Man kann zwar annehmen, dass die eine Gruppe früher oder später eine gewisse Stufe erreicht habe und darauf stehen geblieben sei, weil die erlangte Streifung oder Tüpfelung seiner Lebensweise entsprach. Eimer bezeichnet ein solches Verharren einer Thierform auf früh erreichter Stufe ganz allgemein als Genepistase. Andererseits ist es ziemlich schwierig, zu beweisen, dass bestimmte Thiere einer Klasse älter und primitiver seien als andere mit ihnen lebende. So hat der ausgezeichnete englische Zoologe Lydekker in einer Arbeit, der wir mehrere Einzelheiten für diese Uebersicht entnommen haben, darauf hingewiesen, dass im Gegensatze zu den Eimerschen Ansichten gerade bei den Beutelthieren mit ursprünglichem vielhöckrigen Gebiss, die den ältesten Formen am nächsten stehen, Längsstreifung am seltensten vorkommt (nur bei den ein- und dreistreifigen Beutelratten), während der gestreifte Ameisenfresser, wohl das primitivste aller heute lebenden Säugethiere, wenn man die eierlegenden Schnabelthiere ausnimmt, und der australische Beutelwolf auffallend querstreifige Thiere sind. Indessen ist dieser Einwurf zweischneidig, denn gerade bei so alten Thieren war ja am meisten Zeit zur Umwandlung in querstreifige gegeben, wenn man annehmen wollte, dass die neuen Formen immer von Neuem mit Längsstreifung beginnen müssten. Besser stimmt die Thatsache, dass sich unter den Dachsen und Zibethkatzen viele langstreifigen Thiere befinden, mit den Eimerschen Voraussetzungen, denn die Zibethkatzen gehören offenbar ebenso wie die Dachse zu den am tiefsten stehenden oder am wenigsten specialisirten Formen der Raubthiere. Im Einzelnen finden sich freilich viele Widersprüche und schwer verständliche Ausnahmen von den Eimerschen Gesetzen. Indessen scheint so viel davon annehmbar zu sein, dass der Einfarbigkeit der Säugethiere in der Regel ein gestreifter Zustand voraufgegangen ist, wie die Streifen ihrer Jungen anzudeuten scheinen. Freilich könnte man auch hier sagen, die Jungen können dieses gestreifte Kleid selbständig durch natürliche Auslese erhalten haben, eben weil sie schutzbedürftiger sind als die Alten, wie sie denn z. B. bei den Vögeln durchweg das unscheinbarere scheckige Kleid der Mutter tragen, und zwar auch die männlichen Jungen, die nachher das oft prachtvolle Gefieder des Vaters erlangen, welches in manchen Familien, z. B. den Hühnervögeln, so sehr von dem Gewande der Weibchen und Jungen abweicht. Bei diesen Thieren hat man überhaupt die beste Gelegenheit, zu beobachten, wie sehr das Verbergungsbedürfniss die Färbung der Oberhautgebilde beeinflusst. Denn es lässt sich kaum, so viel man sich auch darum bemüht hat, ein besserer Grund für die Unscheinbarkeit der Weibchen und Jungen den Männchen gegenüber finden, als ihr erhöhtes Schutzbedürfniss.

Abb. 510.

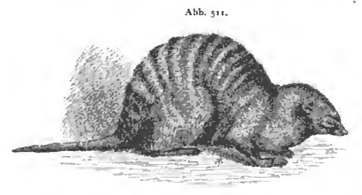


Serval. (Nach einer Anschützschen Moment-Aufnahme.)

Dass aber nicht innere (anatomische) Ursachen die Streifen- und Fleckenbildung hervorragend beeinflussen, geht schon daraus hervor, dass sich solche Streifen oder Flecken über den gesammten Körper ausbreiten, ferner auch daraus,

dass bei solchen Thieren die Haare und Federn nicht etwa in der einen Region hell, in der anderen dunkel sind, sondern dass die Haare und Federn oft selbst gestreift oder gefleckt sind und jedes einzelne Gebilde zur Entstehung sowohl des dunkleren wie des helleren Streifens beitragen kann. So ist z. B. die Grundfärbung des Pelzes der in Abb. 511 dargestellten Zebra-Manguste (nach Haacke) fahlgrau, weil die langen einzelnen Haare weiss, schwarz und fahl geringelt sind, am unteren Drittel weiss, am mittleren schwarz, am oberen fahl. Dadurch aber, dass die Rückenhaare nicht wie die des Kopfes in gleicher Dichte, sondern in Querwellen abwechselnder Dichtigkeit stehen, treten abwechselnd trotz gleicher Zeichnung der Rückenhaare Querlinien aus unbedeckt bleibenden schwarzen Mittelpartien hervor.

Abb. 511.



Zebra-Manguste *(Crossarchus fasciatus)*.
(Nach einer Zeichnung von Anna Held in Paul Matschies „Thierwelt Ostafrikas" [Berlin 1895, D. Reimer].)

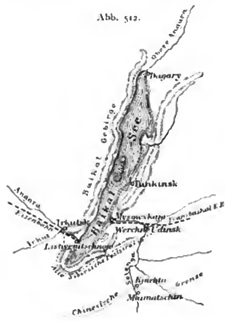
Auch Eimer sah sich dadurch veranlasst, nach äusseren Einflüssen für das Vorwiegen der Längsstreifung in den älteren Zeiten der Welt zu suchen. Da Weismann gezeigt hatte, dass die an Gräsern fressenden Raupen der Satyriden (Augenfalter) längsgestreift sind, weil sie dadurch den Blicken ihrer Verfolger am vollkommensten entzogen werden, so dachte Eimer einen Augenblick daran, ein ehemaliges Vorwiegen der Einblattkeimer (Monokotyledonen) mit ihren schmalen Blättern könne diese Längsstreifigkeit bedingt haben, aber das Beispiel des Tigers zeigt uns, dass ein umgekehrter Schluss sich eher erhärten liesse, da ein Thier, welches nicht, wie jene Raupen, die Halme und schmalen Blätter erklettert, sondern quer durch dieselben streift, eher in Querstreifung einen Schutz finden muss, wie wir dies am Eingange erörtert haben. Man wird daher gut thun, die Nutzanwendung nur von Fall zu Fall zu ziehen, so verlockend auch für den Forscher Verallgemeinerungen immer bleiben werden. [4710]

Sibirische Binnenschiffahrt.

Von Ingenieur F. Thiess.
(Schluss von Seite 685.)

Der Baikal-See (Abb. 512), der grösste Süsswassersee der Erde, besitzt eine Flächenausdehnung von 37 000 □km, welche etwa 70mal grösser als die des Bodensees ist. Seine Länge von N.O. nach S.W. beträgt 650 km, kommt also der Entfernung zwischen Hamburg und dem Bodensee gleich. Die grösste Tiefe wird mit 1248 m und

Abb. 512.



Kartenskizze des Baikal-Sees.

der Seespiegel mit 470 m Meereshöhe angegeben. Der Baikal-See ist noch wenig erforscht, insbesondere der nördliche Theil desselben. Er gilt als sehr stürmisch und ausserordentlich fischreich. Trotz der strengen Winterkälte bedeckt er sich erst Ende December mit einer festen Eisschicht, die im Februar eine Stärke von 75 cm und darüber erreicht. Im See liegt die noch wenig bekannte Insel Olchon (etwa 74 km lang und 14 km breit), welche von Burjäten bewohnt wird. Das Südufer der Insel zeigt hohe, nackte Felsen, die senkrecht in den See abfallen und jede Landung ausschliessen. Auch fehlt es hier an schützenden Buchten, weshalb dieser Theil der Insel ganz unbewohnt ist. Das Nordufer zeigt dagegen eine Abflachung nach dem See und besitzt viele Buchten, die sich zu Landungsstellen vorzüglich eignen. Da die Insel keine Flüsse besitzt, müssen die Bewohner das Wasser aus Brunnen entnehmen. Zur Verbindung der Endstation der mittelsibirischen Eisenbahn, unweit der Stadt Irkutsk am Baikal-See, mit der Anfangsstation der Transbaikal-Eisenbahn, bei Mysowskaja, ist jetzt die Einstellung einer Stahleisbrech-Dampffähre nach

amerikanischem Vorbilde beschlossen worden. Die Dampffähre, welche die Personen- und Güterwagen der anlangenden Eisenbahnzüge aufzunehmen hat, soll so eingerichtet werden, dass sie im Stande ist, sowohl das Kerneis des Sees zu durchbrechen, als auch die unter dem Einfluss des Windes zusammengetriebenen Eisschollen zu durchschneiden. Um dieses zu erreichen, erhält die Dampffähre eine durchgehende Welle, welche am Bug und am Heck eine Flügelschraube trägt, die durch getrennte Maschinen, jede für sich, in Bewegung gesetzt werden und je nach Bedarf einen Saugstrom, zur Unterstützung der hinteren Schraube, oder einen Stossstrom, zur Lockerung der Eispackungen erzeugen können. Der für den Baikal-See im Bau befindliche Fährdampfer soll einen Raumgehalt von ungefähr 1400 Registertons, eine Länge von 100 m, eine Breite von 15 m, bei $5^1/_2$ m Tiefgang erhalten und 15 bis 18 Eisenbahnwagen auf drei Geleisen aufnehmen. Die zwischen dem Michigan- und dem Huron-See verkehrende Eisbrech-Dampffähre (Abb. 513) nimmt auf drei Geleisen 2 Personen-, 1 Gepäck-, 1 Post- und 12 lange Güterwagen auf und ist im Stande, sowohl 70 cm starkes Kerneis zu durchbrechen, als auch das Packeis, die sogenannten „Windrows", zu durchfahren. Man hofft auf dem Baikal-See gleich günstige Resultate zu erzielen und dadurch den schwierigen und kostspieligen Bau der Baikalring-Eisenbahn (die Verbindungslinie zwischen Irkutsk und Mysowskaja) ganz vermeiden zu können.

Der wasserreichste Fluss Ostsibiriens, die Lena, entspringt auf der Westseite des Baikal-Gebirges. Die Stromlänge der Lena wird mit 4180 km, ihr Stromgebiet mit 2500000 □km angegeben. Unweit der Quelle, in der Nähe des Baikal-Gebirges, ist der Fluss unscheinbar und schmal. Nur zur Hochwasserzeit verkehren hier Barken, welche, durch die Strömung flussabwärts getrieben, den anliegenden Dörfern Waaren und Lebensmittel zuführen. Ungefähr 550 km oberhalb des Dorfes Witimsk, nicht weit von der Stadt Kirensk, wird die Lena von Dampfschiffen befahren. Bei Witimsk vereinigt sie sich mit dem auf mehrere hundert Kilometer schiffbaren Witim, welcher viel grossartiger als die Lena ist. Von Witimsk bis zur Stadt Jakutsk verkehren unregelmässig Dampfer, welche hauptsächlich für die an der Lena belegenen Goldwäschereien ihre Fahrten unternehmen. Das Klima ist hier rauh, der Winter streng und lang, das Land sehr dünn bevölkert. Die Schiffahrt hat sich daher auf der Lena und auf dem Witim in keiner Weise entwickeln können.

Aus der Vereinigung der Flüsse Schilka und Argun wird die wichtigste Wasserstrasse Ostsibiriens, der Amur, gebildet. Die Länge desselben wird mit 4400 km, das Stromgebiet mit 2090000 □km angegeben. Da dieser Theil des östlichen Sibiriens keine Poststrassen besitzt,

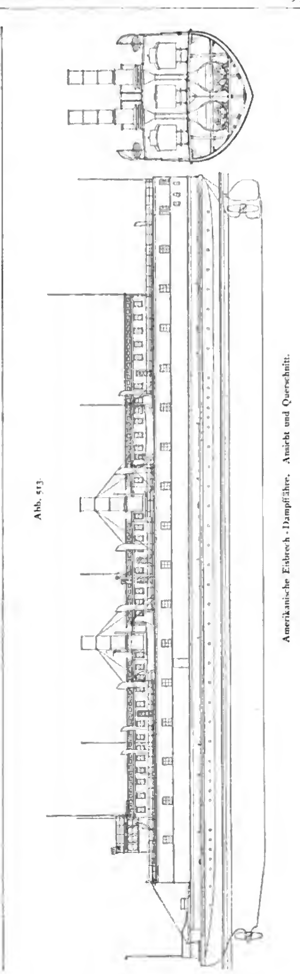


Abb. 513.

Amerikanische Eisbrech-Dampffähre. Ansicht und Querschnitt.

ist der Amur als Verbindungsglied zwischen Ostsibirien und dem Küstengebiet von grosser Bedeutung. Von Srjetensk an der Schilka, dem Endpunkt der grossen sibirischen Poststrasse, bis zur Mündung bei Nikolajewsk verkehren die Dampfer der staatlich unterstützten Amur-Handels- und Dampfschiffahrts-Gesellschaft. Diese wurde gegründet, um den Frachtverkehr zwischen den Häfen Chinas und der Stadt Irkutsk zu vermitteln und zu heben. Allein die stark versandete Mündung, Sandbänke und Stromschnellen im mittleren Flusslauf sowie insbesondere die kurze Schiffahrtszeit ($4^1/_2$ bis 5 Monate) haben auch hier einen lebhafteren Frachtverkehr nicht aufkommen lassen. Unter allen Frachtgütern ist der Thee hier vorherrschend.

Der grösste Theil des Karawanen-Thees wird bekanntlich von Shanghai nach Nikolajewsk zur Amurmündung befördert, auf Dampfer verladen, welche ihn dann flussaufwärts bis nach Srjetensk bringen. Von dort übernehmen Karawanen die Beförderung landeinwärts über Tschita nach Werchne Udinsk an der Selenga, von wo die Baikal-Dampfer alle Theeladungen nach Irkutsk schaffen. Im Jahre 1893 waren auf dem Amur und seinen Nebenflüssen 45 Frachtdampfer in Bewegung. Auch auf der Schilka verkehren Dampfer. Die Schiffahrt wird aber auch hier durch Sandbänke und im Sommer durch einen aussergewöhnlich niedrigen Wasserstand stark behindert. Es kommt daher nicht selten vor, dass selbst Dampfer von nur 0,75 m Tiefgang auf den Sandbänken sitzen bleiben, oder Wochen auf den ersehnten Regen warten müssen, um ihre Fahrten überhaupt beginnen zu können. Gewöhnlich wird dem Reisenden schon beim Lösen der Fahrkarte angekündigt, dass er an den schwierigen Stellen des Flusslaufes zur Erleichterung des Dampfers aussteigen und seinen Weg am Ufer fortsetzen muss, bis der Dampfer die gefährlichen Stellen überwunden hat. Diese Bedingung wird von den Fahrgästen stets ohne Weigerung angenommen, da man sich seit Beginn der Dampfschiffahrt auf der Schilka an dieselbe gewöhnt hat.

Auch auf den Nebenflüssen des Amur, der Seja bei Blagowjeschtschensk, der Bureja und auf dem Ussuri, dem Grenzfluss zwischen der Mandschurei und dem sibirischen Küstengebiet, bis zum Chanka-See verkehren unregelmässig Dampfer. Die genannten Flüsse besitzen zahlreiche Sandbänke, viele Krümmungen und eine nur geringe Wassertiefe. Der Sungari, welcher noch im Jahre 1895 russischen Schiffen verschlossen war, ist durch den letzten russisch-chinesischen Vertrag frei gegeben. Dadurch steht jetzt der sibirischen Schiffahrt ein wichtiger Handelsweg bis tief ins Innere der Mandschurei (bis nach Bodune) offen. [4671]

RUNDSCHAU.

Die Stoffe, welche der pflanzliche und thierische Körper zu seinem Aufbau braucht, sind überall in der Natur verbreitet und müssen in der Nahrung in genügender Menge enthalten sein, wenn die betreffenden Lebewesen gedeihen sollen. Manche, wie das Fluor, dessen die Thiere zur Erzeugung des Zahnschmelzes bedürfen, der wie ein Panzer das leichter zerstörbare Kalkskelett der Zähne schützt, sind nur in minimalen Mengen im Boden verbreitet, aber der lebende Körper besitzt für solche sparsam vorkommende Substanzen eine eigenthümliche Sammel- und Festhaltungsfähigkeit; es sind Baumaterialien, die sich der Organismus nicht entschlüpfen lässt, so lange er sie gebraucht. Neben den vier Hauptbestandtheilen der Weichgebilde: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, den Hauptbildnern der Knochen: Calcium und Phosphor, dem Chlor, Schwefel und Fluor finden sich in Mengen, die selbst in schweren Menschenkörpern kaum auf je 100 g ansteigen, die Metalle Eisen, Kalium und Natrium. Die eine so wichtige Rolle für das Wohlbefinden spielende Eisenmenge ist selbst im Körper erwachsener Menschen kaum gross genug, um einen rechtschaffenen Berliner Hausthürschlüssel daraus zu schmieden.

Mit diesen zwölf Grundstoffen glaubte man die wesentlichen Bestandtheile des menschlichen, wie des Körpers höherer Thiere erschöpft, während bei niederen Thieren häufig noch andere unorganische Bestandtheile, wie namentlich der Kieselstoff als Skelettbildner, Kupfer im Blute niederer Thiere und als Farbstoff im Gefieder mancher Vögel, als gelegentliche Bestandtheile hinzukommen. Die neueste Zeit hat jedoch ergeben, dass man einen wesentlichen Bestandtheil auch der höheren Thiere völlig übersehen hatte, das Jod. Zwar hat man seit lange geahnt, dass das Jod wohl eine wesentliche Beziehung zum Lebensprocess haben möchte, da es gewisse örtliche Krankheiten, wie namentlich Kropf und den damit in Zusammenhang stehenden Kretinismus, heilt. Diese den Menschen förmlich verthierenden Krankheiten sind bekanntlich in manchen Gegenden, namentlich im Gebirge bis in die Alpenthäler hinab, einheimisch, und da man sie in ihrem Beginn noch wirksam durch Darreichung von Jodsalzen bekämpfen kann, so stellten Chatin und andere Aerzte schon vor mehr als fünfzig Jahren die Ansicht auf, dass die Jodarmuth des Bodens und Quellwassers der Gebirgsgegenden wahrscheinlich die Entstehung dieser constitutionellen Krankheiten verschulde. Da man indessen später Kropf und Kretinismus für eine von einem Bacillus erzeugte Krankheit ansah, so schienen die Jodsalze hierbei mehr als specifische Bacillentödter, denn als eigentliche Erfordernisse einer regelrechten Entwickelung in Betracht zu kommen.

Kropfbildung und Kretinismus, welche die Könige Frankreichs früher durch blosse Berührung mit der Hand heilen zu können beanspruchten, beginnen mit einer krankhaften Entartung der Schilddrüse *(Glandula thyreoidea)*, eines den Kehlkopf nach aussen bedeckenden, allen Wirbelthieren zukommenden Organs, welches man früher, da man seine Thätigkeit nicht kannte, als ein sogenanntes rudimentäres Organ, d. h. als den unnützen Ueberrest einer bei den Vorfahren der Wirbelthiere nothwendigen Bildung, betrachtete. Man scheute deshalb auch nicht davor zurück, die erkrankte Schilddrüse mehr

oder weniger vollständig wegzuschneiden, musste aber bald erkennen, dass diese Operation schwere Ernährungsstörungen und manchmal den Tod zur Folge hatte. Man änderte danach jene Meinung allmählig ins Umgekehrte und schloss aus seinem Reichthum an Blutgefässen, dass dieses bei erwachsenen Menschen etwa 30 g schwere, innen rothbraune Organ doch wohl eine erhebliche Rolle beim Stoffwechsel spiele und vielleicht die Blutversorgung des Gehirns regele.

Nachdem man so den Einfluss der Schilddrüse auf die Regelung des Stoffwechsels erkannt, versuchte man Präparate aus der ausgeschnittenen Schilddrüse gesunder Schlachtthiere (theils in frischer, theils in getrockneter Masse) als Heilmittel gegen Kropf, Fettsucht und andere Stoffwechselkrankheiten zu erproben, wobei ganz augenscheinliche Besserungen erzielt wurden, so dass diese im Besonderen von Dr. Leichtenstern eingeführte Heilmethode bald in bedeutendem Umfange geübt wurde. Dr. E. Baumann in Freiburg versuchte nun kürzlich, den wirksamen Bestandtheil der Schilddrüse, der selbst im getrockneten Zustande seine Kräfte behielt, rein darzustellen, und erhielt durch Auskochen von Hammel-Schilddrüsen mit stark verdünnter Schwefelsäure, mehrmaliges Ausziehen des Rückstandes mit Alkohol und Petroleumäther, um das Fett zu entfernen, ein gelbbraunes, in Wasser unlösliches, aber in verdünntem Alkali leicht lösliches und durch Säuren ausfällbares Pulver, welches den wirksamen Bestandtheil der Schilddrüse darstellt, wie dies von Dr. Roos angestellte Versuche an Menschen und Thieren unzweifelhaft ergaben.

Die chemische Untersuchung dieser gelbbraunen Substanz brachte ein sehr überraschendes Ergebniss, sofern sich herausstellte, dass in demselben neben einer geringen Menge Phosphorsäure eine sehr beträchtliche Menge (9,3 %) organisch gebundenes Jod enthalten war. Diese nun Thyreojodin genannte und von den Farbenfabriken vorm. Fr. Bayer & Co. in Elberfeld als Heilmittel im Grossen dargestellte Substanz wurde dann auch in der Schilddrüse anderer Thiere und des Menschen gefunden, so dass wir in derselben ein Organ erkennen müssen, welches das in minimalen Mengen dem Körper zugeführte Jod aufspeichert und in eine für den Stoffwechsel wichtige Verbindung überführt. Die nähere Zusammensetzung dieser Verbindung und ihre eigentliche Wirkungsweise und Bedeutung für den Körperhaushalt müssen erst weitere Untersuchungen lehren.

Schon durch etwas ältere Arbeiten wusste man, dass das Jod dem thierischen Organismus eben so wenig feindlich ist, wie dem pflanzlichen, denn nicht allein zahlreiche Meeresalgen oder Tange (aus deren Asche das Jod gewonnen wird, nachdem man deren Kohle und Asche schon lange als Heilmittel gegen Kropf und Drüsenleiden angewandt hatte) speichern Jod auf, sondern in noch höherem Grade thun dies nach den Untersuchungen von F. Hundeshagen gewisse Hornschwämme der tropischen und subtropischen Gegenden aus den Familien der Aplysiniden und Spongiden. Hier ist die Jodanhäufung in Form des sogenannten Jodospongins so bedeutend, dass 1 Gramm ihrer Trockensubstanz dieselbe Jodmenge in sich verdichtet enthält, welche man aus 130 Litern Meerwasser gewinnen kann. Es ist dies ungefähr die hundertfache Jodmenge, welche man in dem gleichen Gewicht trockenen Tanges findet, und wenn man jene jodreichen Hornschwämme, die nur in wärmeren Meeren so gehaltreich vorkommen, züchten könnte, würden sie ein sehr vortheilhaftes Rohmaterial für Jodgewinnung liefern. Uebrigens enthalten sie das Jod in einer leichter zersetzbaren, schon bei der Fäulniss flüchtige Verbindungen bildenden Form, und es verbreitet sich bei ihrer Zersetzung ein eigenthümlicher aromatischer Geruch, der öfter am Strande wahrgenommen wird.

Vielleicht aber können diese Jodschwämme, da sie das Jod bereits in organischer Verbindung enthalten, bei schneller Trocknung und Zubereitung ein wirksames Heilmittel abgeben. Denn die Wirksamkeit des Thyreojodins zeigt, dass beim Menschen leicht Jodmangel und Jodhunger eintreten kann; die beständige Jodanhäufung in der Schilddrüse beweist, dass dieser Elementarstoff ein nothwendiges Lebenselement darstellt. Philosophen können dann weiter auf den Ursprung dieses Jodbedürfnisses speculiren und ihn von der Abstammung aller höheren Wirbelthiere von Wasserthieren herleiten, die sich schon durch das Auftreten von Kiemenöffnungen bei allen jungen Wirbelthieren verräth. Wasserthiere aber haben sich bereits in Folge der ungeheuren Wassermengen, welche ihren Körper behufs der Athmung durchströmen, mit dem Jod befreunden müssen. Unser Salzbedürfniss ist ja eine ähnliche Erscheinung, obwohl es Völker giebt, die mit den Chlorverbindungen, die in ihren Nahrungsmitteln enthalten sind, ausreichen. Vielleicht hat sich ihr Körper gewöhnt, besser mit den Chlormetallen zu haushalten, als der unsrige, der das Uebermaass sofort durch den vermehrten Durst auszuscheiden strebt. Zum mindesten lernen wir nun wieder aus dieser Baumannschen Jodentdeckung in der Schilddrüse, dass wir noch lange nicht ausgelernt haben, selbst in Dingen, die uns so nahe angehen.

Ernst Krause. [4727]

* * *

Flüssige Kohlensäure in Kapseln zur Selbstbereitung von je einer Flasche Selterwasser. Vor wenigen Jahrzehnten war flüssige Kohlensäure noch ein kostbares Laboratoriums-Erzeugniss, welches man zu kleinen Zaubereien anwandte, z. B. zu dem Vorlesungsversuch: „Gefrierenlassen von Quecksilber im glühenden Platintiegel“, um den Enthusiasmus der Studenten für ihre Wissenschaft aufzustacheln, — heute soll sie zum Hausfreunde werden. In einer neueren Sitzung der Londoner Königlichen Gesellschaft legten die Herren Read Campbell & Co. kleine Stahlkapseln in Birnenform (mit einem grössten Durchmesser von 16 mm) vor, in denen flüssige Kohlensäure bei einem Drucke von 60 Atmosphären eingeschlossen ist, um damit schleunigst zu Hause und „selbst im Herzen Afrikas“ eine Flasche frischen Selterwassers herzustellen. Mit Hülfe eines besondern Verschlusses wird die Kapsel auf die Mündung der mit reinem Wasser gefüllten Selterwasserflasche aufgesetzt, der aus Ebonit bestehende Verschluss der Kapsel zerbrochen und das Gas löst sich im Wasser. Eine solche Kapsel wiegt weniger als 10 g und eine würfelförmige Kiste von 30 cm Seitenlänge kann davon 5000 Stück — eben so vielen Flaschen Selterwasser entsprechend — aufnehmen. Die Kapseln vertragen einen Druck von 900 Atmosphären und wenn man sie erhitzt, schmilzt der Ebonitstöpsel und lässt das Gas entweichen. Die Erfindung wird ohne Zweifel eine grosse Wohlthat für die Bewohner warmer Länder werden. [4730]

* * *

Der Sympalmograph zur künstlichen Erzeugung irisirender Platten und künstlicher Edelsteine (Opale) ist ein von Herrn Charles E. Benham in Colchester er-

dachter Apparat, welcher die combinirte Bewegung zweier schwerer, in rechtwinkligen Ebenen schwingender Pendel benutzt, um mittelst einer Diamantspitze eine sehr enge Spirale in eine Glas- oder Metallplatte zu graben. Die Windungen dieser Spirale können in so geringer Entfernung (Hundertel eines Millimeters) erhalten werden, dass in dieser mechanischen Weise Platten von herrlichstem Farbenspiel entstehen, die bei künstlicher Beleuchtung (Gas- oder Glühlicht) noch prächtigere Effecte liefern, als bei Tageslicht. In Broschen oder als Diademe gefasst, bieten solche Platten Wirkungen, wie man sie bisher nur am edlen Opal kannte; alle Regenbogenfarben in tiefster Gluth strahlen uns daraus entgegen. Beim Betrachten leuchtender Flammen u. s. w. durch so geritzte Glasplatten erscheinen natürlich die glänzendsten Interferenzhöfe, die man sich denken kann, und mit den lebhaftesten Farben. Wenn das so gravirte Glas eine Minute lang der Wirkung von Fluorwasserstoffdämpfen, welche die Risse erweitern, ausgesetzt wird, erscheint ein dem des Opals noch ähnlicheres Farbenspiel. Ohne Zweifel wird man damit sehr bald künstliche Schmuckgegenstände darstellen, welche bei mässigstem Preise die Kostbarkeiten der Welt ersetzen. Spiegelblank polirte Metalle können natürlich in ähnlicher Weise durch die Nadel der Pendelcombination geritzt werden, um eventuell Druckplatten für derartig zu pressende Objecte zu gewinnen, denn ein schwarzes, mit weicher Gelatineschicht überzogenes Papier zeigt nach der Pressung ein ähnliches Farbenspiel. [4742]

* * *

Versuche mit geschmolzenen Aluminiumdrähten führte kürzlich Professor Roberts-Austen seinen Zuhörern in der Königlichen Gesellschaft zu London vor. Ein dünner Aluminiumdraht kann, ohne seinen Zusammenhang zu verlieren, 400° über seinen Schmelzpunkt erhitzt werden, wie dies Herr Margot in Genf schon früher gezeigt hatte. Man muss dies anscheinend der Bildung eines feinen Häutchens aus Thonerde an der Oberfläche des Drahtes zuschreiben, und innerhalb dieser Hülle verharrt das geschmolzene Metall wohl in Folge seiner Leichtigkeit, ohne, wie man erwarten sollte, zu einem Tropfen zusammenzurinnen. Der geschmolzene Draht kann sogar einen elektrischen Strom passiren lassen und zu allerlei Versuchen über gegenseitige Anziehung und Abstossung stromdurchflossener Drähte oder unter Einfluss eines Magneten benutzt werden, wobei die Dehnbarkeit eines solchen Drahtes hervortrat, der sogar, ohne zu brechen, um sich selbst gedreht werden konnte. [4741]

* * *

Teslas Licht der Zukunft soll amerikanischen Berichten der jüngsten Zeit zufolge einen starken Fortschritt gemacht haben, der den Leuchteffect schon jetzt über den aller früheren Vorrichtungen erhebt und das Licht einer elektrischen Glühlampe von gleicher Grösse um das Zehnfache überstrahlt. Berichterstatter, die den Erfinder in seinem Laboratorium besuchten, sahen einen Apparat, der aus zwei Messing-Cylindern bestand, die in 15 cm Entfernung von einander aufgestellt und mit einem Kupferdraht verbunden waren, und über welchem eine Glas-Birne, wie die der gewöhnlichen Glühlampen, aber ohne Kohlenfaden, hing. Die Leere soll darin bis zu den äussersten Grenzen getrieben sein. Wurde Strom durch den Draht geleitet, so begann die Birne zu leuchten. Die Wirkung war derartig, dass man in der entferntesten Ecke des weiten Raumes bequem lesen konnte; die ausserordentliche Zahl der den Behälter durcheilenden Lichtwellen vervielfältigt die Lichtausgabe in kaum geahnter Weise. [4744]

* * *

Die Thierwelt eines artesischen Brunnens, der mit ca. 60 m Tiefe unlängst zu San Marcos (Texas) erbohrt wurde*) erwies sich in sofern viel interessanter, als diejenige vieler artesischen Brunnen der Sahara, da es sich hier um eine echte unterirdische Fauna handelte, unter deren Angehörigen sich mehrere niemals an der Oberwelt beobachtete Thiere befanden, während die Thiere der Sahara-Bohrbrunnen mit solchen, die in offenen Becken der Gegend leben, identisch sind. Es wurden mehr als ein Dutzend Exemplare eines neuen, höchst merkwürdigen Molches und ausserdem zahlreiche Kruster ausgeworfen, darunter viele Garnelen, mit einer neuen Art *(Palaemonetes antrorum)*, eine kleinere Anzahl von Isopoden, ebenfalls mit einer neuen Form *(Cirolanides)* und wenige Amphipoden. Alle diese von Herrn Benedikt beschriebenen Kruster sind weiss, blind und haben ungewöhnlich lange, zarte Füsse und Fühler. Der von Dr. Stejneger in den *Proceedings* des Nationalmuseums der Vereinigten Staaten (Vol. XVII. 1896) beschriebene Molch steht dem Grotten-Olm *(Proteus)* nahe, ist aber von diesem und der noch näheren Gattung *Necturus* verschieden genug, um ihn in eine neue Gattung einzureihen und *Typhlomolge Rathbuni* zu nennen. Er ist gleich den Krustern blind und durch das höchst merkwürdige Aussehen der langen und dünnen 4 und 5 zehigen Füsse ausgezeichnet. „Betrachtet man“, sagt Dr. Stejneger, „diese ausserordentlich dünnen und in die Länge gedehnten Füsse im Zusammenhang mit dem wohlentwickelten, mit einer Flosse umsäumten Schwimmschwanze, so darf sicherlich angenommen werden, dass erstere nicht zur Fortbewegung dienen, und die Ueberzeugung wird unwiderstehlich, dass sie ihnen in der tintenartigen Schwärze der unterirdischen Gewässer als Fühler dienen, so dass ihre Entwickelung nur eine parallele zu der ausserordentlichen Verlängerung der Fühler bei den Krebsen ist“. Ihre Totallänge beträgt 102 mm, die Haut ist beinahe weiss, aber auf der obern Seite dicht blassgrau gesprenkelt. Von diesen Molchen legte der eine Eier ab, während ein anderer bei der Section eine Fülle von Eiern zeigte, so dass, da die Thiere noch mit äussern Kiemen versehen waren, welche einen Larven-Charakter andeuten, daraus hervorging, dass diese Thiere schon im Larvenzustande geschlechtsreif werden. Ein ähnliches Verhalten ist seit längerer Zeit von dem mexikanischen Kiemenmolch oder Axolotl *(Amblystoma mexicanum)* bekannt, der sich häufig im Larvenzustande in Aquarien fortgepflanzt hatte, bevor man das kiemenlose erwachsene Thier überhaupt kennen lernte und für eine neue Art hielt. Was bei letzteren Arten die ungünstigen Lebens-Verhältnisse der Kraterwände jener Seen, in denen der Axolotl lebt, bewirkt hatten, dass nämlich die Thiere nicht ans Ufer gehen mochten und die Larvenconstitution, die sie zum Wasserleben befähigt, also auch nicht aufgeben konnten, das hat bei dem durch das Brunnenrohr aufgeschlossenen unterirdischen Becken die hier noch vollkommenere Verhinderung ans Land zu gehen, bewirkt. Als die Thiere das gehörige Alter erreicht hatten, wurden sie trotz der noch nicht überwundenen Larvengestalt, die sie vielmehr bis in ihr Alter bewahren, geschlechtsreif;

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 353, S. 655.

der Organismus passt sich eben allen denkbaren Verhältnissen an, um die Art zu erhalten. Ein noch merkwürdigeres Verhältniss dieser Art hat Professor Chun in Breslau vor einigen Jahren bei gewissen Rippenquallen (*Bolina*-Arten) entdeckt, die zuerst als Larven geschlechtsreif werden und dann nach der vollständigen Metamorphose wiederum Junge erzeugen. Er hat dieses merkwürdige Verhalten Dissogonie genannt. E. K. [4750]

* * *

Wasserversorgung von Paris und London. Sowohl London als auch Paris beschäftigen sich in der Gegenwart sehr eingehend mit der Frage ihrer Wasserversorgung, welche nach den vorliegenden Projecten vielleicht bald genug eine bedeutende Umgestaltung erfahren dürfte. Besonders kühn sind die Pariser Zukunftspläne, denn man trägt sich an maassgebender Stelle mit dem Gedanken, den Genfer See durch eine Rohrleitung mit Paris in Verbindung zu setzen. Es ist dies eine Strecke von beiläufig 500 km. Die Wiener Hochquellenleitung aus dem Höllenthale besitzt eine Länge von 90 km, die jetzige Pariser von der Dhuis-Quelle 130 km. Da man in Paris mit täglich 2 Millionen Kubikmeter Wasser zufrieden sein würde, was pro Secunde 24 cbm Wasserentnahme repräsentirt, so werden wohl die Genfer, die ja überhaupt die Rechte Frankreichs an ihren See nicht in Abrede stellen könnten, keinen zu heftigen Widerstand dem Unternehmen entgegensetzen, um so weniger, wenn sie berücksichtigen, dass die Rhône etwa 1500 cbm Wasser in jeder Secunde ihrem See nach Frankreich entführt, eine Menge, gegen welche die benöthigten 24 cbm ganz verschwinden.

In London werden vom Wasserausschuss die Quellengebiete des Towy, Usk und Wye studirt, welche 850 m über dem Meeresspiegel und unter sich in beträchtlicher Entfernung in den Grafschaften Brecknock Cardigan und Montgomery gelegen sind. Diese hochgelegenen Partien von Wales weisen eine Regenhöhe von jährlich 1100 bis 1900 mm auf (gegen 680 mm des Themsegebietes), so dass das beherrschte Regengebiet von über 1200 qkm leicht die Wassermenge von ca. 2 Millionen Kubikmetern Wasser liefern könnte, welche man in zwei Rohrsträngen von 260 km Länge der Weltstadt zuführen will, wobei die Anlagekosten auf 780 Millionen Mark veranschlagt werden. Ein zweites für London aufgetauchtes Project beabsichtigt die Entlastung der jetzigen Anlagen durch eine Nutzwasserleitung mit Seewasser, welche für die Strassen-Bespritzung, Kanalspülung, für Schwimmbäder und Seebäder in Hotels, Schulen und anderen öffentlichen Anstalten dienen soll. Man will nach der *Verkehrszeitung* das nöthige Wasserquantum an einem günstig gelegenen Orte des Strandes entnehmen, nach hochgelegenen Punkten in der Nähe der Stadt in Reservoirs leiten und von dort der City zufliessen lassen. Der Tagesverbrauch würde sich auf $^1/_2$ Million Kubikmeter Wasser stellen, um welchen Betrag die Trinkwasserleitung täglich weniger abzugeben hätte. Ob und in welcher Weise alle diese Projecte zur Wasserversorgung von London und Paris verwirklicht werden, ist eine Frage, die vielleicht in nicht zu ferner Zeit schon beantwortet werden kann. O. Fg. [4697]

* * *

Einfluss harmloser Bakterien auf virulente Keime. Man nimmt im Allgemeinen für jede der Infectionskrankheiten einen Krankheitserreger an und spricht dementsprechend von dem Cholera-Bacillus, dem Typhus-Bacillus, dem Milzbrand-Bacillus u. s. w. Es ist jedoch ganz ausser Zweifel, dass auch die anderen, für sich unschädlichen Mikroben, die neben dem eigentlichen Krankheitserreger in dem inficirten Organismus vorhanden sind, bei dem Verlaufe der Krankheit eine ganz gewichtige Rolle mitspielen. Auf diese Thatsache gründeten sich die sehr eingehenden Untersuchungen, welche von einem russischen Arzte M. Maschewsky durchgeführt worden sind und sich mit dem Einfluss der Mitanwesenheit verschiedener harmloser Bakterienarten auf die Entwickelung des Cholerabacillus beschäftigten. Die Ergebnisse dieser Forschungen sind derartige, dass von ihnen eine wesentliche Aenderung der Auffassung über den Verlauf solcher Krankheiten zu erwarten steht. Maschewsky entnahm den Gedärmen von Menschen und Thieren, sowie den Schalen von Aepfeln und Gurken eine Anzahl harmloser Bakterienarten und brachte dieselben mit Cholerabacillen zusammen. Zunächst stellte sich heraus, dass die Anwesenheit dieser Keime die Virulenz der Cholerakeime zu erhöhen im Stande ist. Schon dieser Umstand ist bedeutungsvoll genug. Noch wesentlicher aber ist die Ermittelung der Thatsache, dass solche unschädlichen Bakterien solchen Cholerabacillen, die ihre Virulenz bereits verloren hatten, ihnen dieselbe wiederzugeben vermögen. Also nicht nur, dass diese unschuldigen Spaltpilze den gefährlichen Geschwistern den Boden bereiten und ihnen eine erhöhte Actionsfähigkeit geben — sie können den schon im Absterben begriffenen wieder zu neuem Leben verhelfen. Durch diese Thatsachen wird sich vielleicht das plötzliche Wiederausbrechen mancher, bereits im Erlöschen begriffenen Epidemie erklären lassen. Maschewsky giebt auch der Abneigung des Publikums gegen den Genuss von rohem Obst während einer Choleragefahr volle Berechtigung; ist dieses auch vielleicht nicht der Träger der directen Ansteckung, so kann es dieselbe jedenfalls erheblich begünstigen. E. T. [4678]

BÜCHERSCHAU.

Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom „Verein Deutscher Eisenhüttenleute“ in Düsseldorf. 3. Auflage. (VIII, 115 S.) Kommissionsverlag von A. Bagel in Düsseldorf. Preis geb. 2.50 M.

Das Buch zerfällt in zwei Theile. Der I. Theil, vom Hüttenschuldirector Beckert in Duisburg bearbeitet, behandelt die Darstellung des Eisens. Die Einleitung erklärt, dass wir unter Eisen im gewerblichen Sinne eine Legirung von recht verschiedenen Bestandtheilen zu verstehen haben, deren Mischungsverhältniss die Eigenschaften des Eisens bedingt, nach denen es benannt wird. Es folgt dann die Darstellung des Roheisens im Hochofen, die des schmiedbaren Eisens durch Frischen, Puddeln, im Couverter- (Bessemer-) und Martinprocess, das Tempern und die Herstellung von Stahl. Hieran schliesst sich ein Abschnitt über die Formgebung durch Guss, durch Schmieden und Walzen an. Den Beschluss macht die für die gewerbliche Verwendung so wichtige Prüfung des Eisens. Die Darstellung, welche die neuesten Erfahrungen und Einrichtungen im Eisenhüttenwesen berücksichtigt und durch eine Anzahl Abbildungen vortheilhaft unterstützt wird, ist eine volksthümliche im besten Sinne des Wortes. Dasselbe lässt sich vom II. Theil sagen, dessen Verfasser der in der hüttenmännischen Litteratur rühmlichst bekannte Redacteur der

Zeitschrift *Stahl und Eisen*, Ingenieur E. Schrödter in Düsseldorf, ist. Er bespricht die wirthschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes, jedoch nicht etwa in der trockenen Anhäufung statistischer Angaben, sondern indem er die letzteren durch geschichtliche, geographische und volkswirthschaftliche Betrachtungen in so anregender Weise verbindet, dass der Nichtfachmann beim Lesen nicht ermüdet, sondern gefesselt wird. Wir können das lehrreiche Buch wohl empfehlen. J. C. [4773]

* * *

Blei, Franz. *Die Flora des Brockens*, gemalt und beschrieben. Nebst einer naturhistorischen und geschichtlichen Skizze des Brockengebietes. Mit 9 chromolithogr. Taf. 8°. (46 S.) Berlin, Gebrüder Bornträger. Preis gebunden 3 M.

Dieses kleine Werk wendet sich in erster Linie an alle Harzreisenden, denen es die Kenntniss der im Harze und namentlich auf dem Brocken vorkommenden Pflanzen ermöglichen soll. Zu diesem Zweck sind auf neun sehr gut ausgeführten farbigen Tafeln in etwas verkleinertem Maassstabe die wichtigsten Brockenpflanzen dargestellt. Den Tafeln ist eine kurze Erklärung beigegeben, welche auch Bezug nimmt auf den etwaigen Gebrauch, dem einzelne dieser Pflanzen dienen. Ferner finden wir in der Broschüre eine kleine Skizze über den Brocken von H. Berdrow. Dieselbe berücksichtigt nicht nur die Naturkunde dieses merkwürdigen Berges, sondern geht auch auf das Sagengewebe ein, mit welchem derselbe umsponnen ist. Jetzt, wo die Reisezeit begonnen, dürfte Manchem ein Hinweis auf das kleine, aber mit grossem Fleisse bearbeitete Werk willkommen sein. S. [4718]

* * *

Wünsche, Dr. Otto, Prof. *Einiges über Bau und Leben der Pilze*. Sonderabdruck aus des Verfassers „Der naturkundliche Unterricht“, Heft 4. Mit 4 Taf. 8°. (12 S.) Zwickau, Gebr. Thost (R. Bräuninger). Preis 50 Pfg.

—. *Die verbreitetsten Pilze Deutschlands*. Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. 8°. (XII. 112 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 1,40 M.

—. *Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands*. Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. 2. Aufl. 8°. (VI. 272 S.) Ebda. Preis geb. 2 M.

Rössler, Dr. Richard, Oberlehr. *Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands*. Eine Anleitung zum Bestimmen der Arten. Mit 2 Taf. 8°. (XII. 170 S.) Ebda. Preis geb. 1,80 M.

Die vorstehend genannten vier kleinen Werke sind gleichmässig ausgestattet und ähnlich angeordnete analytische Leitfäden zur Bestimmung der auf ihren Titeln genannten naturhistorischen Objecte. Dieselben werden wegen ihrer Handlichkeit und ihres geringen Umfanges Manchem willkommen sein, der sich mit dem Sammeln von Pflanzen und Insekten befasst. Da im Grossen und Ganzen auf diesem Gebiete bereits sehr viel gearbeitet ist, so ist nicht daran zu zweifeln, dass neuere Werke, wie die vorliegenden, die gesammelten Erfahrungen berücksichtigen und die bei der Bestimmung naturhistorischer Objecte bestbewährten Wege zu den ihrigen machen. S. [4710]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Bombe, Walter. *Wanderbuch für die Insel Bornholm*. Mit 3 lithograph. Karten, 8 Vollbildern u. vielen Text-Illustr. 8°. (121 S.) Greifswald, Julius Abel. Preis gebunden 3 M.

Dannemann, Dr. Friedrich. *Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften*. Zugleich eine Einführung in das Studium der naturwissenschaftlichen Litteratur. I. Band: Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten. Mit 44 Abb. in Wiedergabe nach den Originalwerken. gr. 8°. (XII, 375 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 6 M.

Apáthy, Dr. Stefan, Prof. *Die Mikrotechnik der thierischen Morphologie*. Eine kritische Darstellung der mikroskopischen Untersuchungsmethoden. I. Abth. Mit 10 Abb. i. Holzschn. gr. 8°. (S. 1—320.) Braunschweig, Harald Bruhn. Preis 7,60 M.

Hussak, Dr. Eugen. *Katechismus der Mineralogie*. (Webers illustr. Katechismen No. 46.) 5. verm. u. verb. Aufl. Mit 154 i. d. Text gedruckt. Abb. 8°. (102 S.) Leipzig, J. J. Weber. Preis 2,50 M.

POST.

Partenkirchen, 12. Juli 1896.

An die Redaction des Prometheus.

Nachdem in Ihrer vortrefflichen Zeitschrift des Oefteren interessante Beobachtungen aus dem Thierleben Aufnahme finden, so möchte ich mir erlauben, Ihnen heute ein charakteristisches Beispiel für die aufopfernde Brutpflege der Ameisen zu geben.

Während der Dauer meiner Sommerfrische füttere ich täglich die im Bassin meiner Fontaine gehaltenen Gold- und Paradiesfische; kürzlich bemerkte ich in nächster Nähe derselben einen von der *Formica rufa* bewohnten Erdhügel und beschloss, den Fischen als besondere Delicatesse einige Larven dieser Insekten zu geben.

Ich nahm mit einer Schaufel circa 50 Stück der sogenannten Eier heraus, wobei es nicht zu vermeiden war, dass fast eben so viele Arbeitsameisen nebst Erde in das Wasser geriethen.

Am folgenden Morgen sah ich wieder nach den Fischen und bemerkte zu meinem Erstaunen im Kelch zweier Seerosen eine grössere Anzahl der Eier, während sich ein Theil der Insekten gleichfalls auf die Blüthen gerettet hatte, indem sie einen Kreis um die Eier bildeten.

Ich nahm die Seerosen aus dem Bassin heraus und zählte in der einen 9, in der anderen 14 Eier; da die Kelche innen ganz trocken waren, ist die Annahme, die Eier könnten durch das Wasser hineingespült worden sein, ganz ausgeschlossen, so dass das Verdienst der Bergung nur den kleinen fleissigen Arbeitern allein zukommt.

Zur Belohnung für diese grosse Pflichttreue brachte ich die überlebenden Thierchen zu ihren Penaten zurück, wo inzwischen die Kameraden die Folgen meines räuberischen Eingriffes wieder gut gemacht hatten. [4772]

Mit vorzüglichster Hochachtung Ihr ergebenster

Dr. E. Seydel.

(Abonnent Ihrer Zeitschrift seit deren Erscheinen.)



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 357. Jahrg. VII. 45. 1896.

Künstliche Seide.

Von Heinr. Vogel in Charlottenburg.

Als Schönbein und Böttger im Jahre 1846 gleichzeitig die Nitrocellulose entdeckten, glaubten beide, dass dieselbe vermöge ihrer grossen Explosivkraft das Schwarzpulver in der Sprengtechnik bald verdrängen würde. Es zeigten sich indess bei den Versuchen, die Schiessbaumwolle zu Schiesszwecken zu gebrauchen, so grosse Uebelstände, dass man bald von der Verwendung derselben zu militärischen und anderen Sprengzwecken völlig Abstand nahm. Aber bei dem Suchen nach neuen, wirksameren Sprengstoffen kam man doch wieder auf die Cellulosenitrate zurück; nur verwandte man dieselben dann nicht in ihrer ursprünglichen Form, sondern man unterzog sie einer weiteren Bearbeitung. So gelangte man zu einer Haltbarkeit, Wirksamkeit und Schusssicherheit des Fabrikates, die namentlich für militärische Zwecke von keinem anderen Sprengstoffe erreicht wurden. Das jetzt allgemein gebrauchte rauchschwache Blättchen-, Röhren- und Würfelpulver ist im Wesentlichen nichts Anderes als mit Lösungsmitteln unter oder ohne Zusatz anderer Nitrokörper bearbeitete Schiessbaumwolle.

Noch ein anderes friedlichen Zwecken dienendes Präparat glaubte man leicht aus der Schiessbaumwolle herstellen zu können. Liess sich doch das durch Auflösen niederer Cellulosenitrate in Aetheralkohol erhaltene Collodium zu dünnen, seidenartig glänzenden Fäden ausziehen. Was lag näher, als aus demselben künstliche Seidenfäden herzustellen. Dies konnte man in der That bald, und das so erhaltene Fabrikat übertraf sogar an Glanz und Lüstre die veredelte echte Seide. Doch zeigten sich beim Versuch, die erhaltenen Fäden zu verarbeiten, dieselben zu barsch, strohartig, weniger haltbar, namentlich nach dem Benetzen mit Wasser und ohne die vollständige Weichheit der Naturseide. Auch waren sie ausserordentlich entzündlich. Die Erwartung, sie in der Textilindustrie verwenden zu können, schwand daher allgemein bald wieder. Doch nicht vollständig, namentlich waren es zwei Franzosen, Chardonnet und Vivier, und ein Deutscher, Lehnert, die sich durch die ersten Misserfolge nicht abhalten liessen, nach Beseitigung der Mängel ihrer Fabrikate zu streben, und namentlich den Bemühungen Chardonnets ist es gelungen, schon jetzt wesentliche Verbesserungen des Fabrikates zu erzielen und der künstlichen Seide damit ein grosses Feld zur praktischen Verwerthung zu eröffnen. Die ersten Versuche, Kunstseide zu fabriciren, wurden in Frankreich von dem Grafen Hilaire de Chardonnet in Besançon gemacht. Chardonnet

nitrirte Papierpasta durch ein Gemisch von Schwefelsäure und Kalisalpeter. Aus 20 kg der so erhaltenen, gut ausgewaschenen und vorsichtig getrockneten Nitrocellulose stellt er mit 40 l Alkohol und 60 l Aether ein schleimiges, durchsichtiges Collodium her, das er durch sehr feine Sichtseide und Watte filtrirt und dann durch eine Luftpumpe in den Spinnapparat treibt. Dieser besteht im Wesentlichen aus zwei parallelen Röhren, von denen die eine das Collodium und die andere Wasser enthält. Aus diesen Röhren treten eine gleiche Anzahl Spitzen mit sehr engen, runden Capillaröffnungen. Der durch den Druck der Luftpumpe aus der einen Capillaröffnung heraus gedrückte Collodiumstrang wird so von einem aus der zweiten Spitze tretenden Wasserstrahl umspült, ehe er die aus anderen Capillaröffnungen ausgepressten dünnen Collodiumstränge berühren kann. Dadurch wird ihm sofort der grösste Theil des Alkohols und Aethers entzogen und er verliert seine Klebrigkeit. Dann tauchen diese Collodiumfäden in das Wasser eines Behälters und geben den Rest des Lösungsmittels an dieses ab. Die hierdurch fest und unlöslich gewordene Nitrocellulose wird nun in Form glänzender, elastischer und widerstandsfähiger Fäden oberhalb des Spinnapparates sofort auf Spulen gerollt. Durch einen Collector werden 4 bis 12 Fäden vereinigt und sofort zusammengedreht und so Garn, je nach der gewünschten Stärke, hergestellt. Die Aetherdämpfe werden von Exhaustoren nach aussen entfernt. Gleichzeitig wird das Wasser beständig erneuert. Die gewonnenen Garne werden in demselben Saale zu Strähnen zusammen gedreht. Während Chardonnet eine reine Lösung von Cellulosetrinitrat in Aetheralkohol verspinnen soll, benutzt ein anderer Erfinder, Vivier, dazu eine Lösung von 70 Theilen Cellulosetrinitrat, 20 Theilen Fischleim und 10 Theilen Guttapercha in Eisessig, Cardaret eine mit Ricinusöl, Camphor und Albumin versetzte Trinitrocelluloselösung und Lehnert versetzt die Nitrocelluloselösung mit Schwefelsäure behufs Verflüssigung derselben. Die Spinnapparate sind den von Chardonnet benutzten ähnlich. Das Fabrikat von Vivier ist spröder, während Chardonnetseide den eigenthümlichen Griff der abgekochten echten Seide besitzt. Im Glanz übertreffen beide die Naturseide. Silbermann hat über Stärke, Festigkeit und Elasticität derselben Folgendes festgestellt:

	Durchmesser der Faser	Festigkeit, auf gleichen Querschnitt berechnet	Elasticität in Procenten
Maulbeerseide	15—20 μ	40	20—25
Tussahseide	30—50 μ	60	15—20
Chardonnetseide	70—80 μ	20	15
Vivierseide	70—80 μ	10	9—10

Diese Untersuchung ist allerdings schon vor einiger Zeit gemacht worden, und inzwischen ist die Chardonnetseide in Betreff der Festigkeit und Elasticität noch wesentlich verbessert worden. Eine Fabrikation in grösserem Umfange haben bis jetzt nur Chardonnet und Lehnert zu Stande gebracht, und zwar erst nach Einführung wesentlicher Verbesserungen. Zunächst ist der Kunstseide die Explosivität grösstentheils durch Denitrirung mit Eisenchlorürbädern genommen worden, dann ist die Weichheit und Festigkeit des Fadens durch gewisse Zusätze bedeutend erhöht worden, ebenso die Glätte und der Glanz des Fabrikates durch Modificationen des Spinnapparates, so dass dieses Fabrikat jetzt echte Seide nicht nur an intensivem Glanze übertrifft, sondern auch ein bequemeres Verarbeiten ermöglicht, da ein Aufrauhen der Kunstseide ausgeschlossen ist. Auch eine deutsche Firma hat zu diesen Verbesserungen beigetragen, die Firma Becker & Hotop in Cassel, welcher der Alleinverkauf der unter dem gesetzlich geschützten Namen „Artisella" in den Handel gebrachten Kunstseide für Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Holland übertragen ist. Für Stickereizwecke hat dieses Fabrikat bereits sehr sympathische Aufnahme gefunden, indem der Faden sich der Form der Stickerei äusserst leicht und vortheilhaft anschmiegt und ein Aufrauhen der Seide ausgeschlossen ist, wie es bei der gesponnenen Seide oder sogenannten Bourrette der Fall ist. Ebenso wird Kunstseide zur Band- und Litzenfabrikation schon mehrfach gern verwandt. Auch Versuche bezüglich der Verwendbarkeit derselben für Jaquardweberei haben schon recht erfreuliche Erfolge gehabt, und es ist zu hoffen, dass die kleinen Mängel, welche der Verarbeitung der Kunstseide in dieser Weberei einstweilen noch hinderlich sind, ebenfalls in Kürze beseitigt werden können, so dass man auch dieses ergiebige Feld wohl bald der Kunstseide erschlossen haben wird. — Das Färben der Kunstseide geschieht am zweckmässigsten nicht durch Ausfärben der versponnenen Seide, sondern in der Weise, dass man die Collodiumgallerte schon vor dem Verspinnen in ihrer ganzen Masse färbt, da man hierdurch am besten die schönen, klaren Lasurfarben erzielt, die die gefärbte Seide vor anderen gefärbten Faserstoffen auszeichnet.

In der Berliner Gewerbeausstellung sind sowohl künstliche Seide, wie damit gestickte Decken etc. ausgestellt. Ferner werden Cravatten und Damenhüte von künstlicher Seide in der Weise hergestellt, dass man von derselben schmale Bänder webt, diese mit Gelatine überzieht, die man durch ein Chromkalibad unlöslich macht, und dann die Streifen wie Strohbänder zusammennäht. Diese Hüte entzücken durch ihr hochelegantes Aussehen in diesem Sommer die Augen unsrer Damen.

Der Verbrauch von Kunstseide hat in Folge dieser Verbesserungen in letzter Zeit bedeutend

zugenommen. In den ersten Jahren betrug er nur wenige Kilo im ganzen Jahr für ganz Deutschland. Noch Ende 1894 berichtete die Handelskammer zu Barmen auf eine Anfrage des Ministers für Handel und Gewerbe, ob und welche technischen und geschäftlichen Fortschritte bei der Herstellung von künstlicher Seide und Waaren daraus im dortigen Bezirk bekannt geworden seien, und in wie weit durch deren gegenwärtigen Wettbewerb die heimische Seiden- und Halbseidenwaaren-Fabrikation beeinflusst werde, dass die Anwendung der bezeichneten Kunstseide in Barmen nur eine sehr beschränkte geblieben sei und deren Wettbewerb keinen Einfluss auf die Industrie der Seiden- und Halbseidenwaaren-Fabrikation ausgeübt habe, wie sich denn überhaupt das Erzeugniss für die Stoff- und Bandherstellung wenig geeignet erweise und nur für Zierzwecke bei Posamenten Verwendung finde. — In den zwei letzten Monaten 1895 hat aber die Firma Becker & Hotop in Cassel mehr als 1000 kg Kunstseide in Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Holland abgesetzt. In demselben Verhältniss ist die Fabrikation im Allgemeinen gestiegen. Zweifelsohne wird der Absatz noch eine weitere bedeutende Steigerung erfahren, wenn eine weitere Vervollkommnung die Jaquardweberei besser ermöglicht und namentlich wenn der Preis der Kunstseide sich noch weiter ermässigen wird. Den gegenwärtigen Preis der Kunstseide, der in Anbetracht, dass dieselbe etwa 13 pCt. specifisch schwerer als Naturseide ist, nicht viel niedriger als der für letztere ist, kann man nicht als definitiv betrachten, da einstweilen zu den Herstellungskosten noch bedeutende Kosten für Versuche, Veränderungen der Einrichtung, Patente etc. kommen. Sobald diese Beträge amortisirt sind oder fest übernommen werden, dürfte der Preis für Kunstseide weit unter dem der natürlichen Seide festgestellt werden.

In Betreff der Fabrikation und des Vertriebes der Kunstseide dürften sich einige Maassregeln als nothwendig erweisen. Bezüglich der Fabrikation wäre, falls sich dieselbe in Deutschland auch einbürgern sollte, nicht allein die grosse Feuergefährlichkeit des Cellulosenitrats und seiner ätherischen Lösung, sondern auch die physiologische Wirkung des Aetherdampfes zu berücksichtigen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der dauernde Aufenthalt in einer ziemlich stark mit Aetherdämpfen geschwängerten Luft auf das Nervensystem und den Verdauungsapparat der betreffenden Arbeiter einen schädigenden Einfluss haben muss. Auf die Entfernung der Aetherdämpfe aus den Arbeitsräumen, eventuell auf Wiedergewinnung dieses Lösungsmittels, würde man daher ganz besonders bedacht sein müssen. Denn bei einer Production von 200 kg Kunstseide pro Woche kämen schon täglich circa 160 l Aether zur Verdampfung. Was den Vertrieb der Kunstseide und Kunstseidefabrikate betrifft, so möchte es bald nöthig werden, um betrügerische Machinationen zu verhindern, den Verkäufern von Kunstseide und Mischseidefabrikaten deutliche Angaben über den Gehalt von Kunstseide obligatorisch zu machen. Man ist glücklicherweise in der Lage, die Kunstseide von Naturseide auch in Mischungen ziemlich genau zu bestimmen. Löst man 10 Theile Kupfervitriol in 100 Theilen Wasser, setzt 5 Theile Glycerin und so viel Kalilauge zu, bis der anfänglich entstehende Niederschlag sich wieder gelöst hat, so erhält man eine Flüssigkeit, die echte Seide bei gewöhnlicher Temperatur löst, künstliche jedoch nicht, so dass man diese Lösung selbst zu quantitativen Bestimmungen benutzen kann.

Im Hinblick auf das geringe Wärmeleitungsvermögen der echten Seide wäre es wichtig, über das Wärmeleitungsvermögen der Kunstseide noch Versuche anzustellen. Ist dieses der der Naturseide ziemlich gleich, so hätte die Menschheit den Cellulosenitraten nicht nur das mörderische Pulver, sondern auch einen schützenden und wärmenden Bekleidungsstoff von grosser Schönheit zu verdanken. [4780]

Die Kohlensäure und ihre Verwendung.

Von Dr. G. Holste in Stuttgart.

(Fortsetzung von Seite 692.)

Das Vorkommen der Kohlensäure in der Natur ist ein sehr mannigfaltiges. Während sie uns in flüssigem Zustande in der Natur nur in Mineralien wie Bergkrystall und Topas eingesprengt entgegentritt, strömt sie bekanntlich gasförmig an vielen Stellen der Erde aus, so in der altbekannten Hundsgrotte bei Neapel, in der Dunsthöhle bei Pyrmont, in der Eifel etc., und in der neusten Zeit sind zufällig einige ganz gewaltige Gasquellen erbohrt, z. B. die auf dem Bohrwerke zu Sondra in Thüringen, Bernhardshall zu Salzungen, in Hönningen am Rhein und andere, welche auch theilweise das Gas unter kolossalem Druck ausströmen lassen. Eine von Alters her bekannte Quelle ist auch die bei Eyach am Neckar, an der Bahn zwischen Tübingen und Horb befindliche. Dort strömt auf einer Wiese mit moorigem Untergrund abgesehen von mehreren grossen, sehr gasreichen Quellen eigentlich aus jeder Erdspalte die Kohlensäure aus. Sie besteht zu 99,8 bis 99,9 pCt. aus reiner Kohlensäure und wird in Folge dessen seit dem Anfang des Jahres 1895 von der zu diesem Zwecke gegründeten Firma „Kohlensäure-Industrie Dr. Raydt, Stuttgart und Eyach“ verflüssigt. Eine der grössten Quellen ist gefasst,

und es werden aus ihr gegenwärtig, obgleich noch ein grosser Theil durch ein Sicherheitsventil abbläst, täglich 1200 kg flüssige Kohlensäure = 600 000 l gasförmige gewonnen. Das Werk ist dadurch sehr bemerkenswerth, dass die Kohlensäure zunächst in einer Niederdruckleitung etwa 1200 m zur sogenannten Lohmühle, einer bedeutenden Wasserkraft, geleitet, hier verflüssigt und dann — das ist das Wesentliche — in flüssigem Zustande längs des Bahndammes über 1 km weit in einer Hochdruckleitung aus Perkinsrohr zur Station Eyach geführt und hier auf Flaschen abgefüllt wird.

Die natürliche Kohlensäure tritt immer in den Gegenden auf, wo durch vulkanische Thätigkeit die Verbindung des Erdinnern mit der Erdoberfläche hergestellt ist. Dadurch kann einerseits das Wasser in die Tiefe sickern, und andererseits vermag die Kohlensäure aus den tieferen Erdschichten emporzudringen, um theilweise in die Luft zu diffundiren, oder sich in dem entgegensickernden Wasser aufzulösen. Auf diese Weise entstehen dann die mit Kohlensäure gesättigten Mineralwässer, welche vermöge ihres Kohlensäuregehaltes leicht mineralische Bestandtheile namentlich Kalk auflösen und mit sich führen. Die Frage, auf welche Weise die Kohlensäure im Erdinnern entsteht, ist noch immer eine offene. Ohne Zweifel spielen die enormen Druckverhältnisse, welche im Erdinnern herrschen, eine bedeutende Rolle hierbei und lassen die uns bekannten chemischen Vorgänge nicht voll zur Geltung kommen. Es hat daher die Annahme, dass die Kohlensäure im Erdinnern fertig gebildet und mit den anderen Substanzen mechanisch gemischt sei, vor allen anderen Theorien die grösste Wahrscheinlichkeit für sich. Das Kohlendioxyd war bereits im Anfang unseres Planeten fertig gebildet vorhanden und wurde bei der Verdichtung der Stoffe von diesen mit eingeschlossen. Diese Ansicht wird gestützt durch die Erscheinung, dass an vielen Orten die Kohlensäure mit Stickstoff gemischt aus der Erde strömt, so z. B. in Westfalen bei Lippspringe, Oeynhausen und anderen Orten. Dieser Stickstoff kann nach unsren Kenntnissen wohl kaum im Erdinnern entstehen und auch in so grossen Massen nicht aus der Luft dorthin gelangen, sondern ist ebenso wie die Kohlensäure mit eingeschlossen worden. Diese Auffassung stimmt auch damit überein, dass die Kohlensäure, wie schon erwähnt, in den ältesten Gesteinen wie Quarz etc. in flüssigem Zustande eingeschlossen vorkommt, eine Erscheinung, die eine gute Illustration für den Vorgang nach obiger Theorie abgiebt. Ausgeschlossen dürfte bei den gewaltigen Kohlensäure-Ausströmungen der Eifel, bei Eyach u. s. w. wohl die Entstehung durch Einwirkung von kieselsäurehaltigem Tagewasser auf kohlensaure Salze sein, zumal die Kieselsäure nur in Spuren im Wasser vorhanden zu sein pflegt, und im Gegentheil z. B. kieselsaures Alkali durch Kohlensäure zersetzt wird.

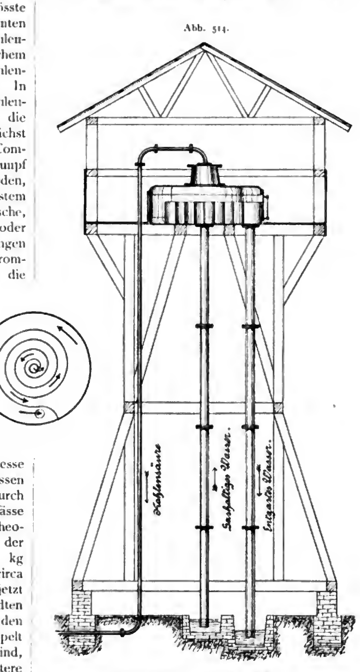
Was nun die Gewinnungsmethoden der Kohlensäure in der Technik betrifft, so erscheint zunächst die Frage berechtigt: Weshalb wird überhaupt noch künstlich Kohlensäure gewonnen, wenn die Natur sie uns in so reichem Maasse liefert? Diese Frage beantwortet sich einfach dadurch, dass die Behälter, welche das doppelte oder dreifache ihres Inhalts wiegen, durch die Fracht die natürliche Kohlensäure in den von den Quellen entfernt liegenden Gegenden so vertheuern, dass sie nicht mehr mit der künstlich gewonnenen concurriren kann. Daher erklärt es sich, dass trotz unsrer überreichen Quellen augenblicklich in Deutschland in ungefähr achtunddreissig Fabriken Kohlensäure dargestellt wird, und diese Anzahl in stetem Wachsen begriffen ist. — Im Anfang der Kohlensäure-Industrie geschah die Fabrikation im Grossen fast allgemein direct aus Carbonaten vermittelst Mineralsäure, wobei je nach den angewandten Materialien mehr oder minder reine Kohlensäure gewonnen wird. Hauptsächlich werden Marmor, Kreide, Kalkspat, Arragonit, Magnesit und Dolomit benutzt, welche man durch die billigsten Mineralsäuren, Schwefelsäure und Salzsäure, zersetzt. In den Entwickelungsthürmen sind zwecks innigerer Mischung Rührwerke angebracht, aus denen das gebildete Gas vermöge des eigenen Druckes durch Wasch- und Trockenthürme streicht, um dann comprimirt bezw. anderweitig verwandt zu werden.

Dies Verfahren wird jedoch immer mehr durch rationellere verdrängt. Wo man kohlensäurehaltige Mineralwasserquellen zur Verfügung hat, kann man das Gas mit Vortheil hieraus gewinnen. Es dienen hierzu die sogenannten Entgasungsapparate (Abb. 514). Das Wasser wird durch einen Heber continuirlich durch den sogenannten Entgasungsraum geleitet, in dem es sich in einem Schneckengange verhältnissmässig lange aufhalten muss, während oben aus dem Entgasungsraum die Kohlensäure fortwährend durch eine Pumpe abgesogen und ihrer Bestimmung zugeführt wird. Die Mineralquelle zu Ober-Mendig am Laacher See liefert z. B. in einer Minute mehr als 600 l mit Kohlensäure gesättigtes Wasser und enthält in dem täglich ausfliessenden Wasser ca. 864000 l Kohlensäure.

Sonst ist die rationellste Gewinnung unstreitig die aus Feuerungsgasen, ein Verfahren, welches man vortheilhaft mit dem Brennen von Kalkstein verbinden kann, vorausgesetzt, dass die Lage des Kalksteinbruchs günstig ist, und ein genügend grosser Absatz für gebrannten Kalk erzielt werden kann. Bei gut geführter Verbrennung enthalten die aus Koks gewonnenen

Feuerungsgase 16, ja bis zu 20 pCt. Kohlensäure, während die Abgase der Kalköfen meist bis zu 30 pCt. aus diesem Gase bestehen. Das sogenannte Ozoufsche Laugeverfahren, welches bei der eben erwähnten Gewinnungsmethode zur Anwendung kommt und bei weitem die grösste Verbreitung besitzt, beruht auf der bekannten Eigenschaft der Soda, mit Wasser und Kohlensäure Natrium-Bicarbonat zu geben, aus welchem bei höherer Temperatur (ca. + 100° C.) Kohlensäure und Soda leicht regenerirt werden. In einem oder mehreren Schüttöfen wird die Kohlensäure durch Verbrennen von Koks erzeugt; die ungefähr 15 procentigen Gase müssen zunächst den zum Antrieb des Ventilators und Compressors sowie der Pumpen erforderlichen Dampf erzeugen, wodurch sie zugleich gekühlt werden, gelangen, vom Ventilator angesaugt, in ein System von Waschthürmen, wo sie von Flugasche, schwefliger Säure (mit Hülfe von Kalkmilch oder Kalksteinstücken) und anderen Verunreinigungen befreit werden, darauf nach dem Gegenstromprincip in die Absorptionsgefässe, in denen die Lauge entweder von oben über Koksstücken herunterrieselt, oder durch Rührwerke innig mit den Gasen gemischt wird, und werden schliesslich ins Freie abgeführt. Immerhin wird auf diese Weise nur höchstens ein Dritttheil der in den Gasen enthaltenen Kohlensäure absorbirt, und es ist dies einer der weiter unten beschriebenen grossen Mängel des Ozoufschen Verfahrens. Die Lauge wird in einem continuirlichen Kreisprocesse ununterbrochen aus den Absorptionsgefässen in den Abtreibethurm und aus diesem durch die Kühler wieder in die Absorptionsgefässe gepumpt. So einfach dieses Verfahren theoretisch ist, so viele Mängel besitzt es in der Praxis. Die bei einer Anlage von 1000 kg Kohlensäure täglich erforderlichen 7 cbm circa 20procentiger Pottasche-Lauge (man nimmt jetzt allgemein Pottasche statt der zuerst verwandten Soda) müssen ungefähr zehnmal am Tage den Kreisprocess durchmachen, wozu zwei doppelt wirkende Pumpen von je 3 PS erforderlich sind, und es ist nicht möglich, eine concentrirtere Lauge zu verwenden, weil sich sonst die Rohrleitungen durch Krystallisation verstopfen würden, ein Uebelstand, der sich auch schon bei 20procentiger Lauge recht unangenehm bemerkbar macht. Die Lauge zerstört bald alle mit ihr in Berührung kommenden Gegenstände, namentlich die Packungen, und wird dadurch so stark verunreinigt, dass sie nach ungefähr vier Wochen nicht mehr absorbirt und ausgewechselt werden muss. Die Lauge repräsentirt einen Werth von ungefähr 1000 M., wovon für etwa 70 M. beim Reinigungsprocess verloren geht. Das specifische Gewicht der Lauge ist ca. 1,2, 7 cbm wiegen also ungefähr 8400 kg, worin 1680 kg Pottasche enthalten sind. Diese gebrauchen zur Ueberführung in Bicarbonat nur ca. 220 kg Wasser. Der Ballast an Wasser beträgt also 8400 – 1680

Abb. 514.



Entgasungsapparat für gashaltiges Wasser.

– 220 = 6500 kg. Da die Erwärmung von ca. 40° auf 102°, also um 62° erfolgt, so sind hierzu bei einmaliger Zersetzung 62×6500 = 403000 Calorien erforderlich. Bei zehnmaligem Durchgang beträgt also der tägliche Wärmeverlust 4030000 Calorien, welche noch dazu durch Kühlwasser möglichst schnell wieder fortgenommen werden müssen, damit die Lauge von Neuem absorbiren kann. Dazu kommt noch die durch Strahlung verloren gehende und die zur Zer-

setzung erforderliche Wärmemenge. In Folge dessen werden zur Herstellung von 1000 kg Kohlensäure ca. 1500 kg Koks verbraucht. Für Gas-, Compressor- und Laugekühlung sind annähernd 350 cbm Kühlwasser erforderlich, so dass die Nachtheile des Ozoufschen Verfahrens immerhin recht bedeutend sind. Man hat daher versucht, neue rationellere Verfahren auszuarbeiten. So ist im Jahre 1893 von Howard Lane und John Pullman in London ein Patent (Nr. 77150) erworben worden, nach welchem eine gewisse Menge Kohlensäure in einem von aussen her zum Glühen erhitzten, mit Koks angefüllten Cylinder unter Vermehrung ihres Volumens zu Kohlenoxyd reducirt und in einem zweiten mit Kupferoxyd gefüllten wiederum unter Vermehrung des Volumens durch Aufnahme von Sauerstoff aus dem Kupferoxyd zu Kohlensäure oxydirt wird. Das Volumen der anfangs vorhandenen Kohlensäure wird auf diese Weise bei einem Kreisprocesse verdoppelt.

Abb. 515.



Feuerspritze mit flüssiger Kohlensäure.

Obwohl dieses gewiss sinnreiche Verfahren theoretisch gut und ausführbar erscheint, so liegen technisch gegen dieses System so schwerwiegende Bedenken vor, dass seine Brauchbarkeit in der Grossindustrie, für die es einzig und allein in Betracht kommen kann, sehr fraglich erscheint. Schon die Reduction und Oxydation wird bei der grossen Geschwindigkeit, welche die im Apparat circulirenden Gase bei einer Fabrikation von z. B. 1000 kg flüssiger Kohlensäure täglich haben müssen, nicht glatt vor sich gehen, so dass die Kohlensäure leicht durch das sehr giftige Kohlenoxyd verunreinigt sein wird. Der Koksverbrauch ist ferner ein sehr bedeutender, da die zur Heizung verwandten Gase nicht ausgenutzt werden, und das sehr theure Kupferoxyd, von dem für 1000 kg Kohlensäure täglich ca. 7000 kg vorhanden sein müssen, wird die Herstellungskosten sehr erhöhen. Auf die Dauer wird auch wohl kein Material der directen Erhitzung Stand halten, so dass in den Koksthurm sehr bald auf die eine oder die andere Weise Verbrennungsgase bezw. Luft hinein gelangen oder hinein diffundiren kann, wodurch die Kohlensäure unbrauchbar wird. Kurz das Verfahren scheint nicht geeignet, die bisherigen zu verdrängen.

Schon ehe die Kohlensäure als Flüssigkeit in den Handel kam, wurde sie bekanntlich vielfach im gewerblichen Leben verwandt. Es sei nur erinnert an die Fabrikation von Bleiweiss, Bicarbonaten, wie Natrium- und Kaliumbicarbonat, sowie an die später eingeführte Fabrikation von doppeltkohlensaurem Ammon in den Solvay-Soda-Fabriken, an die Saturation des löslichen Zuckerkalks in den Zuckerfabriken, an die Fabrikation von Salicylsäure. Diese wird jetzt übrigens vielfach mit flüssiger Kohlensäure und Phenolnatrium in Bomben vorgenommen. In neuerer Zeit hat man Kohlensäure verwandt zur Invertirung von Zucker, zur Darstellung von Borsäure aus Boronatrocalcit und ferner in der Parfumeriefabrikation; man verfährt dabei auf die Weise, dass man ein Gefäss mit frischen Blüthen füllt und mit einem zweiten voll absoluten Alkohols in Verbindung bringt. Man lässt nun die Kohlensäure durch die Blüthen streichen, welche die Riechstoffe leicht und in grosser Menge mit sich nimmt und im Alkohol hinterlässt. Auch beim Gerbprocesse findet die Kohlensäure jetzt Verwendung. Nach Finot D. R.-P. 72053 wird durch das Gerbbad ein elektrischer Strom und gleichzeitig Kohlensäure geleitet, wodurch die Poren der Häute offen gehalten werden sollen, und angeblich eine erhebliche Verkürzung der Gerbdauer erzielt wird.

Nachdem nun die Kohlensäure so leicht und bequem zugänglich geworden ist, sind naturgemäss viele neue Anwendungsgebiete erschlossen, zumal man in den Flaschen einen sehr hohen Druck zur Verfügung hat.

So ist von Friedrich Alfred Krupp, der sich, nebenbei gesagt, abgesehen von Dr. Raydt, grosse Verdienste um die Einführung der flüssigen Kohlensäure in den Handel erworben hat, auf Grund von Versuchen in Gemeinschaft mit Dr. W. Raydt im Jahre 1881 ein Patent auf Herstellung dichten Metallgusses mit Hülfe von flüssiger Kohlensäure erworben: auf das in dicht geschlossenen Formen enthaltene, geschmolzene Metall lässt er die Kohlensäure unter einem Druck von ca. 75 Atmosphären einwirken und

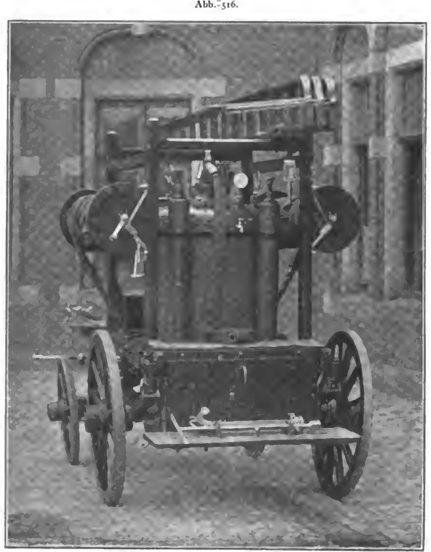
den Metallblock unter diesem Druck erkalten. Dadurch wird ein vorzüglich dichter Guss erzielt, und der sogenannte „verlorene Kopf" auf wenige Procente vermindert.

Man kann auch die in den Flaschen aufgespeicherte Energie zu Bewegungszwecken verwenden und die New Power Co. in New York hat ein Patent auf einen Kohlensäuremotor genommen. Immerhin dürfte diese Anwendung etwas theuer kommen, obwohl sie zur Fortbewegung von Torpedos und anderen Projectilen geeignet erscheint.

Dagegen bürgert sich die Verwendung zu Feuerspritzen mehr und mehr ein. Und in der That lassen sich derartige Spritzen nach dem Patent Raydt leicht in den Kasernen, öffentlichen Gebäuden, Fabriken etc., wo keine Hydranten zur Hand sind, auf den Corridoren aufstellen und sind bei Bränden namentlich im Anfangsstadium derselben, bevor die Feuerwehr eintrifft, von grossem Vortheil. (Schluss folgt.)



Abb. 516.



Feuerspritze mit flüssiger Kohlensäure.

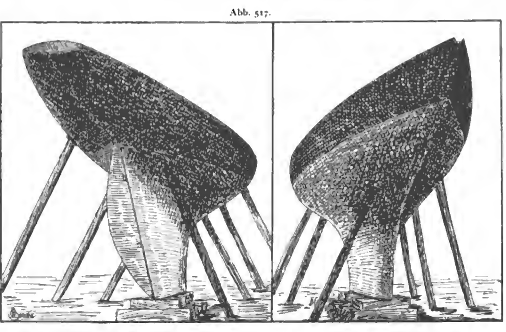
Die neue Kaiserliche Rennyacht „Meteor".

Mit drei Abbildungen.

Mit der neuesten Schöpfung, der Rennyacht unsres Kaisers, *Meteor*, hat der auch schon vorher in Sportskreisen berühmt gewordene Constructeur Watson seinem Ruhmeskranz neue Lorbeeren hinzugefügt. Die Construction dieser Yacht ist in der That eine so glückliche, dass das Fahrzeug die bis dahin nicht überbotenen englischen Rennyachten *Britannia*, *Ailsa* und *Satanita* in ihren ersten Rennen vollständig geschlagen und damit den Beweis gegeben hat, dass sie zur Zeit die schnellste Rennyacht der Welt ist. Amerikanische Blätter wollen sie freilich noch nicht als solche anerkennen und fordern den *Meteor* zu einem Wettkampf mit ihrer ebenfalls berühmten Siegerin des „Amerika-Pokals", des *Defender*, heraus. — Die von uns im Bilde wiedergegebene Kaiserliche Rennyacht wurde in Glasgow auf der Werft von Henderson erbaut und sie konnte nach ihrer Vollendung sich zunächst an den englischen Frühjahrsrennen betheiligen, in welchen sie die vorerwähnten Gegner so glänzend schlug. Unmittelbar darauf wurde sie von Southampton aus nach Kiel überführt und zu diesem Zweck des widrigen Windes wegen von dem von Wilhelmshaven entsandten Torpedodivisionsboot *D 6* ins Schlepptau genommen. Die Yacht blieb darauf zwecks Vornahme einiger nothwendig gewordener Reparaturen in Holtenau liegen. Am darauf folgenden Tage traf der Kaiser dort ein und unternahm seine erste Fahrt, um gleichzeitig seiner Gemahlin das äusserst elegante Fahrzeug vor Augen zu führen. Die Yacht führte bei dieser Gelegenheit bereits fünf englische Siegerflaggen im Top (Mastspitze), denen sich die weiteren während der Kaiser-Regatta anreihen sollten. Die Yacht verbindet mit ihrer Schnelligkeit Eleganz und ganz ent-

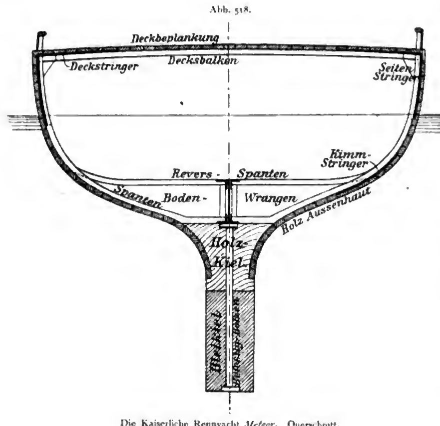
zückende Formen und ist ihre Besegelung geradezu ideal zu nennen. Wir hatten Gelegenheit, die Yacht, welche zur Vornahme nothwendig gewordener Reparaturen am Kupferbeschlag ihrer Aussenhaut das Dock aufsuchen musste, näher in Augenschein zu nehmen, und haben es versucht, ihre merkwürdigen Formen in der Skizze (Abb. 517) wiederzugeben. Das Vorschiff mit einer weniger stark ausgeprägten römischen Nasenform ist scharf und feinlinig ausgezogen, während das Hinterschiff in einem kleinen Spiegel, platte Heckform, endigt. Die Gesammtlänge des Fahrzeuges beträgt 37,63 m bei einer Länge von 27 m in der Wasserlinie, wobei auf den Ueberhang vorn 4,60 m, hinten 7,60 m kommen. Die Breite über Deck ist 7,61 m, die in der Wasserlinie gemessen 7,40 m, der Tiefgang 5,1 m. Während der frühere *Meteor* des Kaisers, der nach seiner Schenkung an die Kaiserliche Marine den Namen *Comet* führt, ganz in Stahl ausgeführt war, ist man beim Bau dieser Yacht wiederum zum Composite-Bau zurückgekehrt. Spanten, Decksbalken und Bodenwrangen sind aus Stahl, während die Aussenhaut zum Theil aus Teak- und Ulmenholz besteht. Die Beplankung des Decks ist in Yellowpine hergestellt. Bei der ungeheuren Takelage und Segelfläche des Fahrzeuges musste auf einen ausserordentlich starken Verband der inneren Theile des Schiffskörpers Bedacht genommen werden, und es ist die ganze Anordnung dem entsprechend von aussergewöhnlicher Stärke. Dazu kommt noch, dass das Fahrzeug zur Vermehrung seiner Stabilität mit einem schweren Bleikiel versehen ist, und schon aus diesem Grunde die Bodenverbände eine besondere Stärke erfordern. So sind denn sämmtliche Spanten (Rippen) des Fahrzeuges an den auslaufenden Enden unmittelbar unter Deck durch eine über die ganze Länge des Fahrzeuges

Abb. 517.



Die Kaiserliche Rennyacht *Meteor*. Hinter- und Vorder-Ansicht.

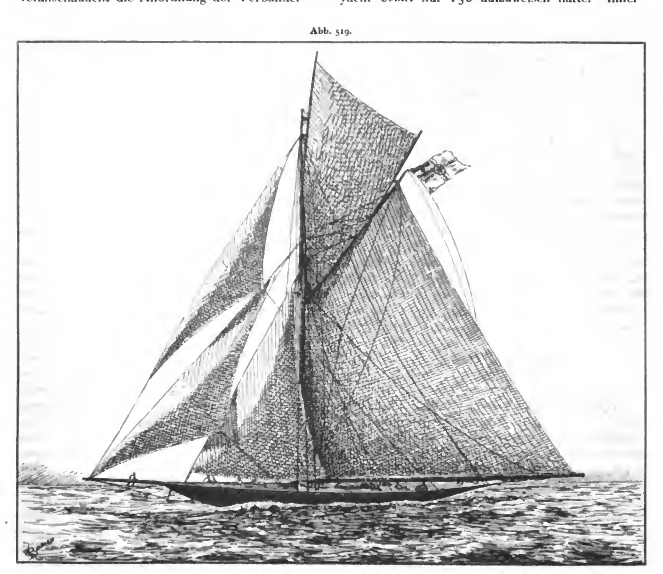
Abb. 518.



Die Kaiserliche Rennyacht *Meteor*. Querschnitt.

sich erstreckende Stahlplatte sowohl senkrecht wie wagerecht mit einander verbunden, während ein gleiches Längsband sich an der Kimm (Bodenkrümmung) entlang zieht. Diese Beplattung ist dann wieder wagerecht unter Deck und senkrecht, der Körperschale entsprechend, durch diagonal laufende Eisenbänder verbunden, welche an den Spantfüssen, mit den Bodenstücken befestigt, endigen. — Der Querschnitt in der Abb. 518 veranschaulicht die Anordnung der Verbände. — Der Kiel der Yacht besteht aus einem inneren Holz- und einem mit diesem durch Verbolzung verbundenen äusseren Bleiklotz, welch letzterer das ansehnliche Gewicht von 90 t repräsentirt. Die Länge dieses Bleiklotzes beträgt 6 m, seine Höhe 2 m. Der Querschnitt der Bleimasse ist rechteckig. Die Rundhölzer der Takelage bestehen mit Ausnahme des Grossbaumes, welcher hohl und aus Stahl gefertigt ist, aus Holz. Der Untermast hat eine Länge von ungefähr 30 m, der Grossbaum 33 m, Stänge und Gaffel (obere Segelstange des Grosssegels) haben 15 m Länge. Der Klüverbaum (vorderer Segelbaum) ist 12 m lang und ragt über den Bug 7,5 m hinaus. Das Grosssegel hat ein Areal von 561,70 qm, das Topsegel (oberstes Dreiecksegel) 194,80 qm, die Vordersegel 438,75 qm; die Gesammtsegelfläche beläuft sich also auf 1195,25 qm, was einem Rennwerth von 226 Segeleinheiten gleichkommt, während die bis dahin grösste deutsche Rennyacht *Comet* nur 150 aufzuweisen hatte. Innerhalb der grössten Ausdehnung des Schiffskörpers befindet sich der Salon, welcher ungefähr 7,5 m im Geviert misst, an diesen schliessen sich noch drei kleinere Kajüten und hinten die Damencabine an. Vorn befindet sich das Volkslogis, welches Raum für die aus 40 Köpfen bestehende Besatzung bietet, daran schliesst sich an Backbord die Pantry, an Steuerbord die Kajüte des Schiffsführers. Alle Aufbauten und Niedergänge an Deck sind niedrig gehalten, um dem Wind möglichst wenig Fläche zu bieten und damit

Abb. 519.



Die Kaiserliche Rennyacht *Meteor*.

den Widerstand der Luft zu verringern. Die Verschanzung ist aus demselben Grunde ebenfalls ganz niedrig gehalten. — Mit der oben gedachten Schenkung des *Comet* an die Kaiserliche Marine hat der oberste deutsche Sportsmann den Zweck verfolgt, seinen Offizieren Gelegenheit zu geben, sich ebenfalls mehr und mehr dem Segelsport zu widmen und gleichzeitig die Mannschaften, welche zur Bedienung der Yacht commandirt werden, derartig im Yachtsegeln auszubilden, dass sich mit der Zeit ein Stamm von Yachtmatrosen bildet, der sich den englischen ebenbürtig an die Seite stellen kann. So ist in diesem Jahre der *Comet* mit einer Mannschaft in Dienst gestellt, welche zur Hälfte aus englischen Berufs-Yachtmatrosen, zur anderen Hälfte aber aus deutschen Marinematrosen besteht. Die letzteren mit der Yachtfahrt bis dahin nicht vertrauten Seeleute werden auf diese Weise zu Yachtmatrosen herangebildet und in vielen Fällen, nachdem sie aus ihrem militärischen Verhältniss entlassen sind, von dieser Ausbildung in ihrem Civilberuf Gebrauch machen und sich als Berufs-Yachtmatrosen verdingen. Mit der Zeit wird die Zahl dieser Leute sich derart vergrössern, dass unsre Yachteigner allmählig ihre englische Besatzung mit der gleichwerthig deutschen eintauschen können, und es wäre dann der mit der hochherzigen Schenkung verbundene Zweck erreicht.

— B — [4779]

Thiere vor Gericht.

Von SCHENKLING-PRÉVÔT.

Wenn man Umschau hält in der Geschichte der Völker, so findet man nicht selten, dass das Verhältniss zwischen Thier und Mensch ehemals ein wesentlich anderes war als in unsren Tagen. Aus den Anschauungen und Bräuchen, von denen wir erfahren, geht hervor, dass in früheren Zeiten und bei vielen Völkern die Thiere den Menschen nicht nur gleichgestellt waren, sondern ihnen in einzelnen Fällen sogar eine höhere Stellung eingeräumt wurde. Diese Gleichstellung von Mensch und Thier war anfangs nur auf die Hausthiere beschränkt und verhältnissmässig erst viel später dehnt bei einzelnen Völkern der Zwang der Logik das Gleichheitsgesetz auch auf indifferente und schliesslich auf alle unschädlichen Thiere aus.

Die praktische Gleichstellung zeigt sich nicht selten schon in der Behandlung der Neugeborenen. Die merkwürdige Sitte des Säugens junger Thiere durch Menschenweiber, durch welche eine Art natürlicher Verwandtschaft (Milchverwandtschaft) begründet wird, kommt in allen Welttheilen vor. In Australien, auf Tahiti, im Lande der Lules in Südamerika, bei den Eskimos, Arabern und Zigeunern werden Hunde an der menschlichen Brust aufgezogen, und selbst aus Deutschland sind uns vereinzelte Fälle dieser Sitte bekannt. Die Weiber von Neu-Guinea säugen Ferkel, die Negerinnen Mittelafrikas und die Indianerinnen kleine Affen und Beutelratten und die Ainoweiber auf Jesso legen gar junge Bären an ihre Brust. Aber auch aus dem alten Griechenland haben wir bildliche Darstellungen der Thiersäugung, die recht wohl aus dem Leben gegriffen sein dürften; ich meine die Mänaden, welche Rehen und Hirschkälbern ihre Brust reichen.

Auch die weitere Fütterung der Thiere, die Sorge für Obdach und Pflege derselben, ihre Zulassung zu Sakramenten und Sakramentalien spricht für die frühere Gleichstellung der Menschen und Thiere und unsre heutigen Thierschonungs-Gebräuche haben ihre Wurzeln theils direct in dem Thiercultus, theils in der Thierachtung, namentlich in dem Totemismus.

Diese Achtung, dieses Mitleid und die Liebe vor und zu den Thieren waren wohl im Stande auch eigenthümliche Rechtsverhältnisse zu erzeugen. So ist der Gedanke, dass Thiere überhaupt rechts- und vertragsfähig seien, und zwar in gleicher oder ähnlicher Weise wie der Mensch, aus der germanischen Sage zu erkennen, nach welcher der Mensch früher mit den wilden Thieren im „Frieden“ gelebt habe; wie ja das Wort „Friede“ überhaupt einen Rechtsbegriff bezeichnet und „Friede“ im Grunde mit „Recht“ identisch ist. Es tritt z. B. die Rechtsstellung des Hundes bei den Germanen äusserst prägnant in dem Satze hervor, dass „zu acht Menschen der Hund der neunte ist“. Und ein sicheres Kennzeichen dafür, dass die thierische Rechtsfähigkeit ernst gemeint ist, liegt darin, dass dem Thiere auch Rechtspflichten, wie Fasten, Trauerceremonien, die Pflicht, sich opfern zu lassen, und dergleichen auferlegt werden. Am frappantesten tritt die Rechtsstellung der Thiere aber in den strafrechtlichen Bestimmungen zu Tage.

Die Thierstrafen sind theils privater, theils öffentlicher Natur und neben den staatlichen treten besonders die Sacralstrafen hervor. Leider haben es sich viele Reisende nicht angelegen sein lassen, auf den Forschungsreisen ihr Augenmerk auf Thierrecht und Thierstrafe bei den verschiedenen Völkern zu richten, sonst müsste uns heute ein weit grösseres Material darüber zu Gebote stehen.

Casati erzählt, dass Azanga, der König der Medsche in Centralafrika einen Ziegenbock wegen Tödtung eines werthvollen Hundes zum Tode verurtheilte und das Urtheil sofort vollstrecken liess. Gambari, sein Bruder und Häuptling der benachbarten Mambettus verurtheilte zwei Eber, die er recht gern hatte, zum Tode, weil sie vom Gesetze Mohammeds in die Acht erklärt seien, was ihm ein Sudanese eingeredet hatte. In Siam ist es den Krokodilen gesetzlich verboten, sich in der Hauptstadt zu zeigen, handeln sie zuwider,

werden sie durch Beamte zur Rechenschaft gezogen und bestraft. Noch vor einem Jahrzehnt wurde aus Sontay in Tonkin die Hinrichtung eines Elephanten berichtet; ähnliches soll auch in China neuerdings wiederholt vorgekommen sein. Nach der *Münchener Allgem. Zeitung* wurde vor Kurzem von Arabern in Ostafrika ein Hund öffentlich durchgepeitscht, weil er eine Moschee betreten hatte. Nach mosaischem Sacralrecht muss ein Ochse, der einen Menschen stösst, gesteinigt werden, und die jüdische Ueberlieferung hat diese Bestimmung auf einen Hahn analog ausgedehnt. Im heutigen Egypten wird gegen Weideexcesse der Esel folgendermaassen vorgegangen: das erste Mal wird dem Uebelthäter ein Theil des einen Ohres abgeschnitten, dem zweiten Vergehen folgt die Kürzung des anderen Ohres, der wiederholte Rückfall wird mit Tödtung bestraft.

Besonders zahlreich sind naturgemäss die Thierstrafen in den Anfangsstadien der Cultur, so bei den Indogermanen. Das altpersische Gesetzbuch z. B. setzt für einen tollen Hund, der ein Stück Vieh oder einen Menschen verwundet, folgende Strafe fest: dem Hunde soll zuerst das rechte, dann das linke Ohr abgeschnitten und in Wiederholungsfällen sollen ihm Beine und Schwanz verstümmelt werden. In Athen und anderen griechischen Staaten wurde das Thier, welches den Tod eines Menschen verursacht hatte, in förmlichem Process gerichtet, getödtet und sodann über die Landesgrenze geschafft. In Rom wurde das bei etwaiger Grenzverrückung gebrauchte Ochsengespann sammt seinem Lenker dem Jupiter „geweiht“, d. h. getödtet. In Montenegro werden noch heute Ochsen, Pferde und Schweine wegen Tödtung oder schwerer Verletzung von Menschen durch den Friedensrichter abgeurtheilt, unter Beiziehung ihres Herrn, und wenn dieser keine Geldbusse zahlen will, zum Tode, gewöhnlich durch Steinigung, verurtheilt, wobei der Eigenthümer den ersten Stein wirft.

Bei allen arischen Stämmen lässt sich bezüglich der Thierstrafe eine ältere ursprüngliche Auffassung und eine später kirchlich beeinflusste unterscheiden. Die erstere ist in den germanischen Volksrechten, wenn auch verdunkelt, noch nachweisbar. Nach dem westgotischen Volksrecht darf der Eigenthümer, wenn er unbefugt weidende Thiere auf seinem Grundstücke antrifft, diese nach seinem Hause führen und drei Tage einbehalten, und in dieser Zeit ihnen nur Wasser, kein Futter reichen. Im alemannischen Recht muss der Herr, dessen Hund den Tod eines Menschen verursacht hat, die Hälfte des Wehrgeldes des Getödteten bezahlen; verlangt der Berechtigte mehr, so wird ihm der Hund ausgeliefert, aber über seine Schwelle aufgehängt, bis er stückweise abfällt. Aehnliche Rechtssätze, wonach Schaden stiftendes Federvieh und Ziegen auf handhafter That in genau umschriebener Form umzubringen oder zu verstümmeln waren, kehren in anderen germanischen Rechten wieder. Die Thierpfändung ist überhaupt der letzte Ausläufer directer strafrechtlicher Thierhaftung.

Thierstrafen und Thierprocesse treten besonders im Mittelalter in Deutschland, wie in fast ganz Europa, sowohl vor weltlichen als geistlichen Gerichten hervor. Im 13. Jahrhundert berichten die Chroniken davon aus Frankreich, vereinzelt auch aus dem nachbarlichen Flandern und den Niederlanden, sodann aus Deutschland, Italien, Sardinien, England und Schweden.

Von den eigentlichen Thierstrafen sind zu trennen die Thierbannungen, d. h. zauberische Beseitigung der Thiere zum Zwecke der Rache oder Strafe. Gegenstand der Bannung können Individuen, aber auch unbestimmte Massen, selbst ganze Thierarten sein. Die zauberische Beseitigung gesellschaftlicher Feinde ruht bald in den Händen des Volkes oder auch beliebiger Laien, bald kommt sie nur gewissen Individuen oder Kreisen zu, so dem Häuptling oder der Klasse der Zauberer und Priester. Während die Volks- und Laienbannung willkürlich und regellos betrieben wird, unterliegt die staatliche und priesterliche bestimmten Regeln. Als erstes Bedürfniss stellt sich gewöhnlich die Beseitigung massenhaft auftretender gemeinschädlicher Thiere dar, die sich von Fall zu Fall nicht bekämpfen lassen.

Der Naturmensch sieht sich den Verwüstungen und Verheerungen der Massenthiere gegenüber ohnmächtig, er lässt sie in dumpfer Apathie über sich ergehen. Erst unter dem Einflusse mehr oder minder animistischer Ideen sucht er sich durch Gegenzauber des unheimlichen Feindes zu erwehren.

Während sonst den Jotasanda, einem Stamme der Omaha-Indianer, das Berühren und Tödten von Reptilien und Würmern untersagt ist, dürfen sie, sobald das Ungeziefer die Maispflanzungen vernichtend befällt, einige davon mit geröstetem Mais kochen und essen, und der Rest verschwindet sofort. Premierlieutenant Herold erzählt im *Deutschen Kolonialblatt*, dass im Januar 1892 Heuschreckenschwärme die Felder Agomes in Togoland verwüsteten und dass der König von Kuna durch ein seinen Leuten gegebenes Tödtungsverbot die Thiere zur Milde zu bewegen suchte. Der Häuptling von Jo dagegen bat seinen Fetisch, allen Heuschrecken, die sich in den Jo-Farmen niederliessen, die Zähne stumpf zu machen. In beiden Fällen wird der Feind durch übernatürliche Mittel, also durch Zauber abgewehrt, dort beruht er auf einem Opfergedanken, hier auf dem Keim einer Rachestrafe. Aus dem Norden Chinas erzählt der *Ostasiatische Lloyd*, dass unter der Tang-Dynastie die zahlreichen Krokodile jener Gegend durch einen Präfecten in der Weise vertrieben wurden, dass er eine die Thiere zum

Ablassen von Menschenfrass ermahnende Schrift aufsetzte, verbrannte und ins Wasser warf; die Götter unterstützten den Präfecten, der sonst wohl seinen Kopf hätte lassen müssen, und die Thiere verliessen das Land. Auch im Orient war und ist das zauberische Unschädlichmachen von giftigen Schlangen und ähnlichem Gewürm weitverbreitet. Nach Marc. 16, 18 prophezeit der Herr selbst seinen Jüngern, dass sie Schlangen „aufheben" werden. In Denislü (Kleinasien) zog vor nicht langer Zeit ein frommer Mohammedaner über die Felder und las den Koran gegen die Heuschrecken, indem er behauptete, dass sie dadurch getödtet würden. Die Albanesen an der Riça wollen Heuschrecken und Rebenkäfer durch Bestattung einiger Exemplare unter Absingung eines Klagegesanges vernichten. Ein slavonisches Thal wurde 1866 arg von Heuschrecken heimgesucht. Dem Bewohner eines Dorfes glückte es, ein recht grosses Exemplar dieser Schädlinge zu fangen. Die Dorfältesten sassen über die Gefangene zu Gericht und verurtheilten sie zum Tode. Darauf zog man mit vielem Lärm zum nahen Flusse und warf das Thier unter allerlei Verwünschungen ins Wasser. Slaven und Germanen verfolgen den Wolf mit Zaubersprüchen und die Südslaven Wölfe und Füchse mit dem Exorcismus. Die griechische Kirche wandte unmittelbar gegen schädliche Thiere ausser dem Weihwasser auch Exorcismen an.

Im mittelalterlichen West- und Mitteleuropa: in Frankreich, Deutschland, Dänemark, Holland, in der Schweiz und Tirol, in Italien, Spanien und Portugal, sowie in Canada, Brasilien und Peru kam vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich, die kirchliche Bannung vor und zwar stets gegen ungezählte Mengen gemeinschädlicher Thiere, wie Mäuse, Ratten, Maulwürfe, Heuschrecken, Käfer und andere Insekten, Raupen, Engerlinge, Schnecken, Blutegel, Schlangen, Kröten, in Südfrankreich auch Störche, in Deutschland Sperlinge und am Genfer See Aale. In Calabrien wurde die Malediction noch neulich gegen ein einzelnes gefährliches Thier, einen Wolf, angewandt.

Aus der langen Reihe der Thierbannungen resp. Thierprocesse seien hier nur einige mitgetheilt.

Der erste urkundlich nachweisbare Process spielte im Jahre 1320 vor dem geistlichen Gericht zu Avignon gegen die Maikäfer. Zwei Erzpriester — wir geben im Folgenden Carus Sternes Mittheilung — begaben sich in vollem Ornate auf die beschädigten Grundstücke, citirten alle die unmündigen Maikäfer im Namen des geistlichen Gerichts vor den Bischof und drohten ihnen im Falle des Nichterscheinens mit dem Kirchenbann. Zugleich wurden sie durch Anschlagen des Aufrufs auf vier nach allen Himmelsgegenden gerichteten Tafeln benachrichtigt, dass ihnen in der Person des Procurators ein gerichtlicher Beistand und Vertheidiger ordnungsmässig bestellt sei. Letzterer betonte denn auch im Namen seiner zum Termin nicht erschienenen Clienten bei der gerichtlichen Verhandlung, dass sie gleich jeder andern gotterschaffenen Creatur ihr Recht beanspruchen müssten, ihre Nahrung zu suchen, wo dieselbe zu finden, und entschuldigte ihr Ausbleiben damit, dass man vergessen habe, ihnen wie üblich freies Geleit zur Gerichtsstätte und zurück zu sichern. Das Urtheil lautete dahin, dass sie sich binnen drei Tagen auf ein ihnen durch Tafeln bezeichnetes Feld zurück zu ziehen hätten, woselbst Nahrung genug für sie vorhanden sei, und dass die Zuwiderhandelnden als vogelfrei behandelt und ausgerottet werden sollten.

Einen weiteren Fall theilt Fritz Rühl in Zürich aus den Acten eines 1497 vor dem geistlichen Gericht zu Lausanne verhandelten Maikäferprocesses mit. Bischof Benedict beauftragte den Leutepriester Schmid den verwüstenden Engerlingen auf dem Friedhofe zu Bern ein lateinisches Monitorium folgenden Inhalts zu verkünden: „Du unvernünftige, unvollkommene Creatur, du Inger! Deines Geschlechts ist nicht gewesen in der Arche Noah. Im Namen meines gnädigen Herrn und Bischofs von Lausanne, bei der Kraft der hochgelobten Dreifaltigkeit, vermöge der Verdienste unsres Erlösers Jesu Christi und bei Gehorsam gegen die heilige Kirche gebeut ich euch allen und jeden, in den nächsten sechs Tagen zu weichen von allen Orten, an denen wächst und entspringt Nahrung für Menschen und Vieh." Im Fall des Ungehorsams wurden die Engerlinge auf den sechsten Tag, Nachmittags 1 Uhr, vor den Richterstuhl des Bischofs nach Wiflisburg geladen. Da sie nicht kamen, erhielten sie noch einen Aufschub. Dann aber erging die zweite Citation an die „verfluchte Unsauberkeit der Inger, die ihr nicht einmal Thiere heissen noch genannt werden sollt." Da die Engerlinge auf nichts hörten, erfolgte endlich die Excommunication: „Wir, Benedict von Montferrat, Bischof von Lausanne, haben gehört die Bitte der grossmächtigen Herrn von Bern gegen die Inger und uns gerüstet mit dem heiligen Kreuz und allein Gott vor Augen gehabt, von dem alle gerechten Urtheile kommen. Demnach so graviren und beladen wir die schändlichen Würmer und bannen und verfluchen sie im Namen des Vaters, des Sohnes und heiligen Geistes, dass sie beschwört werden in der Person Johannes Parrodeti, ihrers Beschirmers, und von ihnen gar nichts bleibe denn zum Nutzen menschlichen Brauchs."

Ein Bischof von Lausanne spricht den Bann gegen Blutegel aus, die seiner Zeit die Salme verunreinigten; ein Priester that die Aale des Genfer Sees mit so glücklichem Erfolg in den

Bann, dass noch heutiges Tages dort keine mehr gefunden werden; im Kurfürstenthum Mainz wurden Pferdefliegen vom Bann getroffen und schon 1121 hatte ihn der heilige Bernhard gegen die Fliegen geschleudert, die seine Zuhörer plagten. (Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf das organische Leben sind mit der unsrer Zeit eigenthümlichen Schnelligkeit bereits nach den verschiedensten Richtungen hin studirt worden. Die Befürchtung lag nahe genug, dass diese den organischen Körper und seine schon für sich so lichtempfindlichen Hautbedeckungen mit Leichtigkeit durchdringenden und dabei lebhafte chemische Wirkungen ausübenden Strahlen in den organischen Geweben unter den hier ihren Schutz versagenden Decken arge Verwüstungen anrichten könnten. Die ersten Erfahrungen sowohl an Menschen, wie an Thieren und Pflanzen schienen indessen diesen so nahe liegenden Folgerungen nicht Recht geben zu wollen. Am wenigsten schienen die Strahlen die niedersten Lebewesen zu incommodiren, denn Herr Sormani hat, wie er in den Berichten des Königlichen Instituts der Lombardei mittheilt, vergeblich die Röntgenstrahlen auf sechszehn verschiedene Arten von Bakterien wirken lassen, und zwar auf Culturen derselben und einem Thiere eingeimpfte, ohne irgend eine Aenderung ihrer Entwickelungsweise zu bemerken. Es kam dies um so mehr unerwartet, da man seit lange den starken Einfluss kennt, welchen directes Sonnenlicht auf die Entwickelung des Pilzwachsthums äussert. Nicht nur die höheren Pilze gedeihen nicht im Sonnenlicht und ihre Sporen verlieren nach längerer Belichtung die Keimfähigkeit, sondern Arloing und Duclos hatten auch für eine Reihe von Bakterien diesen zerstörenden Einfluss des Sonnenlichtes nachgewiesen. Aber auch nach anderer Richtung stellte sich heraus, dass die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Pflanzen eine ganz andere ist, als die des gewöhnlichen Lichtes und sogar als diejenige der ihnen doch in mancher Beziehung recht ähnlichen ultravioletten Strahlen, denen sie nach Ansicht einiger Physiker so nahe stehen sollten, dass man ihnen die monströse Benennung „hyper-ultravioletter Strahlen" beizulegen vorschlug.

Eben von dieser vermeintlichen Aehnlichkeit der X-Strahlen mit ultravioletten Strahlen ging Herr Alfred Schober bei einigen Versuchen über ihre Wirkung auf Keimpflanzen aus, die er in den Berichten der deutschen Botanischen Gesellschaft (April 1896 S. 108) beschrieben hat. Julius Sachs hatte bekanntlich gezeigt, dass der Heliotropismus der Pflanzen, d. h. ihre Wendung zum Sonnenlichte, wesentlich durch die Einwirkung der blauen, violetten und ultravioletten Strahlen angeregt wird, während die grünen, gelben und rothen Strahlen in dieser Richtung unwirksam sind und mehr die Assimilation fördern, eine Arbeitstheilung also unter den einzelnen Bestandtheilen des weissen Sonnenlichtes erkennen lassen. Da Rothert in seiner umfassenden Arbeit über Heliotropismus junge Haferpflänzchen als besonders empfindlich für diese richtenden Strahlen geschildert hatte, benutzte sie Schobert ebenfalls und setzte einige kräftige Haferkeimlinge, deren spitzes Keimblatt 1 bis 2 cm lang war, in eine mit feuchtem Sand gefüllte dunkle Schachtel, deren Wandungen innen und aussen geschwärzt waren. Eine Hittorfsche Röhre wurde auf der einen Seite des Behälters, ungefähr einen Centimeter von der Wandung, angebracht, so dass sie etwa 2 cm von den Keimlingen entfernt war, und durch einen Inductor von 12 cm Funkenlänge zum Leuchten gebracht. Das Licht war stark genug, um in fünf Minuten ein Handknochenbild aus einer Entfernung von 30 cm zu erzeugen, aber es hatte nach einer halben Stunde noch keine merkliche Krümmung der Keimspitzen hervorgerufen. Um sich zu überzeugen, ob die Pflanzen auch ihre natürliche Empfindlichkeit besässen, liess Schobert nun durch einen schmalen Spalt zerstreutes Tageslicht in den Behälter fallen, und nun machte sich bald eine deutliche Krümmung bemerkbar, die nach Verlauf von vier Stunden einen Winkel von 60° von der Senkrechten erreichte. Demnach scheint also eine heliotropische Krümmung wie durch ultraviolette Strahlen mittelst der X-Strahlen bei jungen Pflanzen nicht erzeugt zu werden. Allerdings war der Versuch zu kurz, um ein abschliessendes Urtheil zu gestatten; er konnte aber nicht länger fortgesetzt werden, weil die Nähe der Hittorfschen Röhre die Wand des Behälters stark erhitzte. Jedenfalls müsste er bei grösserer Entfernung der Lichtquelle länger fortgesetzt werden, schon um zu sehen, ob die Röntgenstrahlen schliesslich, wie bei dem sogleich zu besprechenden Thierversuche, eine wenigstens theilweise feindliche Wirkung äussern würden.

Professor Stefano Capranica berichtet *(Atti R. Accad. dei Lincei)* von solchen Bestrahlungsversuchen an Hausmäusen und Maulwürfen, die theilweise deutlich eingreifende Wirkung ergaben. Nachdem er vorausgeschickt, dass die Athmung und Kohlensäure-Ausscheidung der Mäuse sich im Dunkeln und im zerstreuten Tageslichte gleich blieb, dagegen stark zunahm, wenn directes Sonnenlicht (aller leuchtenden Theile des Spectrums) sie bestrahlte, gleichviel ob demselben die Wärmestrahlen entzogen waren oder nicht, und dass starkes elektrisches und Gasglühlicht (nicht aber dasjenige Geisslerscher Röhren) ähnlich wirkte, berichtet er weiter, dass die Röntgenstrahlen keinerlei Einfluss auf die Ausscheidung der Kohlensäure äusserten, und das blieb sich gleich, ob die Thiere hungrig oder gesättigt waren und sich vorher im Dunkeln oder im Hellen befanden. Dagegen wurde bei jedem von sechs Maulwürfen nach der Einwirkung von Röntgenstrahlen eine mehrere Stunden nachwirkende Erregung bemerkt. Die Thiere liefen nach einstündiger Bestrahlung in einem aufgeregten und nervösen Zustande umher und verweigerten jede Nahrung. Versuche an kaltblütigen Thieren, wie z. B. an einer Natter, lieferten keine merklichen Ergebnisse. Nach einem Berichte des Herrn O. Leggin in der *Deutschen medicinischen Wochenschrift* scheint die nackte menschliche Haut gegen wiederholte Einwirkung der Röntgenstrahlen noch empfindlicher zu sein als der behaarte Körper der Vierfüssler, denn seine linke Hand, die er bei den Versuchen mit den neuen Strahlen als bequemstes Prüfungsobject für die Wirksamkeit jeder neuen Anordnung wiederholt gebraucht hatte, zeigte nach einigen Tagen eine auffällige Röthe und Geschwulst und schliesslich bildete sich am Mittel- und Ringfinger je eine Blase, gerade so, als ob dort eine Verbrennung erfolgt wäre. Nur die Stelle, welche der Ring deckte, war an dem im Uebrigen gerötheten Finger weiss geblieben, auch an den Mittelgelenken war die Röthe weniger stark. Noch fünf Wochen nach den Versuchen unterschied sich die linke Hand mit ihrer gerötheten und runzlichen Haut

sehr merklich von der glatten und weiss gebliebenen rechten; sie sah wie die eines älteren Mannes aus. Es handelt sich also um eine ähnliche Wirkung, wie sie das Licht des elektrischen Bogens ausübt, welches in den Werkstätten, wo man mit demselben Metalle schmilzt und löthet, die Arbeiter nöthigt, alle Körpertheile zu bedecken, weil die nackte Haut durch dieses Licht stark verbrannt und entzündet wird. Man schrieb diese Wirkung bisher dem Reichthum des elektrischen Bogenlichtes an ultravioletten Strahlen zu, doch taucht naturgemäss jetzt die Frage auf, ob nicht auch hierbei theilweise Röntgenstrahlen als mitwirkende Factoren in Betracht kommen.

Den sich anschliessenden Gedanken, ob man nicht vielleicht mittelst der durch die thierischen Gewebe dringenden Röntgenstrahlen tief im Innern des Körpers Heilwirkungen erzielen könnte, haben die Herren Lortet und Genoud aufgenommen und nach ihrem am 22. Juni cr. der Pariser Akademie vorgelegten Bericht recht bemerkenswerthe Erfolge nach dieser Richtung erzielt. Sie nahmen acht Meerschweinchen von nahezu demselben Alter und Aussehen und impften ihnen an der rechten Bauchfalte Bakterien ein, die von einem tuberkulösen Meerschweinchen stammten. Von diesen acht geimpften Versuchsthieren wurden drei aufs Gerathewohl ausgewählt und zwei Monate hindurch täglich an der Impfstelle einer anderthalbstündigen Durchstrahlung mit Röntgenstrahlen unterzogen. Während nach Verlauf dieses Zeitraumes die fünf unbestrahlt gebliebenen Kontrollthiere alle Zeichen einer ausgesprochenen Tuberkulose darboten, zeigten sich die drei mit Röntgenstrahlen behandelten Meerschweinchen ansteckungsfrei. Sie befanden sich sehr wohl und hatten an Gewicht zugenommen, während die fünf anderen stark abgemagert waren. Obwohl dieses Ergebniss mit den eingangs erwähnten Erfahrungen des Herrn Sormani in Widerspruch zu stehen scheint, war doch die günstige Wirkung sehr augenfällig, und in der That handelt es sich ja auch um ganz verschiedene Bedingungen, da die Bakterien hier nicht einfach auf ihrer Nährgrundlage bestrahlt wurden, sondern in einem Organismus, der ihrer Entwickelung schon an sich einen gewissen Widerstand entgegenstellt. Andererseits geben sich auch die Entdecker keinen sanguinischen Hoffnungen hin, als ob nun in den Röntgenstrahlen ein sicheres Mittel gegen Tuberkulose gefunden wäre. All Dergleichen wäre verfrüht und man denkt die Versuche zunächst an Kindern fortzusetzen, bei denen das Brustfell tuberkulös angegriffen ist, weil hier die Ansteckungsherde mehr an der Oberfläche liegen. Immerhin haben damit die Röntgenstrahlen ihren Weg von den Hilfsmitteln der Chirurgie zur inneren Medizin angetreten.

ERNST KRAUSE. [4784]

* * *

Das Rammschiff *Kathadin* der Vereinigten Staaten von Nordamerika, von welchem der *Prometheus* s. Zt. (Bd. IV, S. 670) mehrere Abbildungen brachte (ursprünglich nach dem Admiral Ammen, nach dessen Vorschlägen es gebaut wurde, „Ammen-Ramm“ genannt), ging aus dem an sich ganz richtigen Gedanken der Arbeitstheilung hervor und ist ausschliesslich für den Rammstoss bestimmt. Es soll hauptsächlich die Panzerschlachtschiffe bekämpfen, welche in ihrer starken Panzerung einen wirksamen Schutz gegen die feindlichen Artilleriegeschosse besitzen. Damit nun aber diese bei den nothwendigen Nahangriffen das Rammschiff nicht bereits in den Grund schiessen, bevor es einen Rammstoss ausführte, erhielt es eine so tiefe Lage im Wasser, dass sein gewölbtes und mit dickem Panzer bekleidetes Oberdeck mit den Seitenkanten noch unter Wasser liegt. Diese tiefe Tauchung im Verein mit dem weit und spitz vorspringenden Rammbug haben die Seeeigenschaften, besonders die Fahrgeschwindigkeit des Schiffes erheblich beeinträchtigt. Der *Kathadin* sollte mindestens 17 Knoten laufen, erreichte aber bei der ersten Probefahrt nur 14,4 und später bei stark forcirter Fahrt 16,06 Knoten, dabei betrug der Slip 27 pCt. Nachdem das Schiff zum vierten Male neue Schrauben erhalten hatte, erreichte es 16,11 Knoten, dabei wühlte aber der Sporn eine so ungeheure Bugwelle auf, dass sie die in den Davits hängenden Seitenboote berührte. Der *Kathadin* soll noch längere Schraubenwellen erhalten, aber auch dann wird man ihn nicht für einen gelungenen Versuch halten können, obgleich die Amerikaner recht erbaut davon sind. Keine andere Marine ist dem amerikanischen Beispiel gefolgt, zumal das 1881 vom Stapel gelaufene englische Torpedo-Rammschiff *Polyphemus*, welches dem *Kathadin* sehr ähnlich ist, auch weit hinter den Erwartungen zurückgeblieben ist.

C. St. [4664]

* * *

Die Zunahme der Staub-Mikroben in Paris. Um die Mängel der Strassenreinigung und Staubverhütung in der französischen Hauptstadt darzuthun, berichtet Herr Miquel in einem neuen Heft der *Annales de Micrographie* über zehnjährige Bakterienbestimmungen in der Pariser Luft, die theils dem Centrum und theils dem Park von Montsouris entnommen war. Es ergaben sich im Jahresmittel für den Kubikmeter Luft folgende Mikroben-Zahlen:

		Montsouris	Paris, Centrum
Jahresmittel	1884	480	3480
„	1885	455	3910
„	1886	428	3975
„	1887	290	3800
„	1888	365	4290
„	1889	365	4520
„	1890	345	4790
„	1891	300	5100
„	1892	290	5430
„	1893	275	6040

Hieraus geht mit unzweifelhafter Sicherheit hervor, dass trotz aller hygienischen Vorschriften für Fegung und Besprengung der Strassen von Paris eine Zunahme bis fast auf die doppelte Zahl der Mikroben innerhalb eines Jahrzehnts stattgefunden, während die Luft über dem Park sich in Folge der Anlage weiter Rasenflächen und durch die Verminderung der benachbarten Fabriken im Süden von Paris in derselben Zeit wesentlich verbessert hat *(Revue scientifique.)*

[4736]

* * *

Die chemische Trägheit von Helium und Argon. Bald nach der Entdeckung des Argons behauptete bekanntlich Prof. Berthelot, eine Verbindung von Argon mit Benzingasen zu Stande gebracht zu haben. Prof. W. Ramsay und Dr. J. Norman Collie legten dagegen der Londoner königlichen Gesellschaft am 21. Mai cr. einen langen Bericht über 28 vergebliche Versuche, die beiden neuen Elemente in irgend eine Verbindung überzuführen, vor. Sie hatten ihre Hoffnung namentlich auf die Elemente mit hohem Atomengewicht, wie Thallium, Blei, Wismuth, Uran und Thorium, gesetzt, mit denen sie Helium-Verbindungen zu Stande zu bringen hofften. Aber die Hitze des elektrischen Bogens, wie stille elek-

trische Entladungen, Rothgluth und alle Reizmittel, die Verbindungslust dieser Elemente anzuregen, erwiesen sich als vergeblich, Argon und Helium blieben nach wie vor für sich, ohne die geringste Neigung zu verrathen, sich zu verbinden. Eine unendliche Arbeitsreihe erwies sich als verlorne Liebesmühe, aber freilich ist vom wissenschaftlichen Gesichtspunkt dieses rein negative Ergebniss nicht weniger wichtig, ja vielleicht merkwürdiger, als wenn irgend eine Verbindung geglückt wäre.

E. K. [4737]

* * *

Einen Borkohlenstoff härter als Diamant hat Herr Moissan angeblich durch Erhitzen von Borsäure und Kohle in einem elektrischen Ofen bei 5000° erhalten. Die Verbindung ist schwarz, von graphitartigem Aussehen, kann in beliebig grossen Stücken erhalten werden, schneidet Glas mit Leichtigkeit und selbst Diamanten, so dass sie besonders geeignet erscheint, die schwarzen Diamanten an den Felsenbohrern zu ersetzen *(Centr.-Zeitg. für Optik und Mech.* XVII. 6*)*. [4738]

* * *

Das Löthen von Aluminium (s. *Prometheus* Bd. III. S. 527 und Bd. VI. S. 175) stiess bisher in so fern auf nahe Gebrauchsgrenzen, als es nicht gelingen wollte, grössere Flächen gleichmässig zu löthen, weil das hierbei zur Verwendung kommende Flussmittel sich nur für kleine Flächen eignete. Wie *Glasers Annalen* mittheilen, ist es O. Nicolai in Wiesbaden nach vielen Versuchen gelungen, mittelst eines eigenartigen Verfahrens ein Flussmittel herzustellen, welches eine durchaus gleichmässige Masse bildet, so dass mit seiner Hülfe sich selbst die grössten Sachen ohne Schwierigkeit löthen lassen. Das als Loth dienende Zink wird in kleinen Schnitzeln dem Flussmittel beigemengt und mit diesem auf die Löthstelle aufgetragen. Da der Schmelzpunkt des Zinks bei 412° C liegt, Aluminium aber erst bei 700° schmilzt, so kann ein Abschmelzen des Aluminiums beim Löthen nicht eintreten. Ein 55 cm langes, 5 cm weites Rohr aus 2 mm dickem Aluminiumblech, welches in der neuen Weise gelöthet war, widerstand in der Wiesbadener Gasanstalt einem Innendruck von 20 Atmosphären ohne jede Veränderung, obgleich es während der Prüfung durch starke Schläge erschüttert wurde. Ebenso liess sich ein 2 mm dickes, 46 cm langes winkelförmig zusammengelöthetes Aluminiumblech bei der Zerreissprobe nicht trennen. Besonders wichtig scheint uns die Bedeutung des neuen Flussmittels deswegen, weil es sich auch zum Verlöthen von Eisen mit Aluminium eignet, so dass es ohne Zweifel zu einer weiteren Verwendung des Aluminiums in der Technik beitragen wird. r. [4666]

* * *

Der farbewechselnde Froschfisch. In seiner unlängst veröffentlichten interessanten Schilderung: „Zwei Monate auf der Robinson-Insel" gedenkt Dr. Ludwig Plate in Berlin auch des Froschfisches *(Gobiesox)*, der in zwei Arten an den Küsten der durch den Aufenthalt Selkirks berühmt gewordenen Insel Juan Fernandez vorkommt und zu den merkwürdigsten Beispielen absonderlicher Lebensgewohnheiten und Anpassungen im Kampfe ums Dasein gehört. Der Froschfisch, Peje Zapo der Insulaner, verbringt fast seine halbe Lebenszeit ausserhalb des Wassers, indem er sich fest auf den Klippen in der Brandung ansaugt, und er erfreut sich dabei der Fähigkeit, nahezu unsichtbar zu bleiben, sofern er seine Körperfarbe derjenigen seiner jedesmaligen Umgebung anzupassen im Stande ist. Der 20 bis 25 cm lange, sehr dickköpfige, hinten in einen kurzen Schwanz auslaufende Fisch ist gleich allen seinen Familiengenossen dadurch ausgezeichnet, dass die Bauchseite eine grosse Saugscheibe trägt, welche ungefähr den dritten Theil der Gesammtlänge einnimmt und dem Thiere erlaubt, sich damit, oft in grösseren Gesellschaften, den Uferklippen, deren Farben er annimmt, sicher gegen alle Wuth und Gewalt der Wogen anzuheften. Solche Haftscheiben besitzen viele Thiere, und in den Wasserfällen und Stromschnellen giebt es eine eigene Fauna, darunter auch Insektenlarven und Weichthiere, die ihre Nahrung dem Wassersturz entnehmen. Auch bei Fischen sind solche Saugscheiben häufig, und die in unsren nordischen Meeren vorkommenden Seehasen *(Cyclopterus lumpus)* vermögen sich mit ihren, zu einer Scheibe vereinigten Bauchflossen so fest am Boden (z. B. einer Wanne) festzuhalten, dass man die Wanne mit ihnen hochheben kann, ohne sie loszureissen. Während aber beim Seehasen oder Lump die Bauchflossen selbst die Saugscheibe bilden, besteht der Haftapparat der Gobiesociden aus einer knorpelartigen, aus zwei hinter einander gelegenen Stücken bestehenden Scheibe, welche durch eine Umbildung der unteren Schulterknochen entstanden ist. Die Bauchflossen bilden hier nur die Umrahmung der Saugscheibe. Nachdem wir dies vorausgeschickt, geben wir Dr. Plates Schilderung der Lebensweise wörtlich: Die Froschfische „leben innerhalb der Gezeitenzone und lieben besonders solche Plätze, an denen die Brandung hochgeht. Während das Wasser zurückweicht, spähen die dicken Augen nach allen Richtungen hin und her, und hat man sich ihnen bis auf wenige Schritte genähert, so lassen sie sich fallen und gleiten ins Wasser zurück. In der Regel wird man erst durch das hierbei entstehende Geräusch auf sie aufmerksam gemacht, und an steil abfallenden Felswänden gewinnt man den Eindruck, als ob die Thiere weggesprungen wären; daraus erklärt sich ohne Zweifel der Name „Froschfisch", denn äusserlich erinnern sie in keiner Weise an diese Amphibien. Während nun die Brandung in die Höhe steigt, alles mit Gischt und Schaum überzieht, und dabei mancherlei thierische und pflanzliche Zerfallstoffe hin und her wirbelt, ergreift der *Gobiesox*, was ihm der Zufall an Nahrungsstoffen an dem breiten Maule vorbei schwemmt. Dies ist auch der Moment, wo man des platten, schlüpfrigen Thieres habhaft werden kann, denn in dem von Luftblasen durchsetzten Wasser vermag er die Aussenwelt nicht genau zu beobachten und lässt sich dann leicht greifen. Der Farbenwechsel ist sehr auffallend und wird offenbar durch zahlreiche Chromatophoren (Farbenzellen) der Haut hervorgerufen. Mit Ausnahme von Blau und Gelb scheint die Oberseite dieses Thieres alle Farbentöne annehmen zu können; bald sieht sie weisslich aus, bald weiss und graugrün marmorirt, dann wieder schwarz und endlich gar schön rosaroth."

Eine solche dem Laien gewöhnlich nur vom Chamäleon her bekannte Fähigkeit ist bekanntlich sehr vielen Thieren, namentlich Wasserthieren, eigen und besteht in der Ausdehnung und Zusammenpressung mehrerer über einander liegender Schichten von Farbstoffzellen (Chromatophoren), durch welche bald hellere, bald dunklere Farben dicht unter die Oberhaut gedrängt werden, oder in der Tiefe des Zellgewebes versinken. Die dazu nöthigen Nervenantriebe werden durch Reflexe ausgelöst, die bald von den Augen, bald auch (z. B. bei Fröschen) durch die Tastapparate angeregt werden. Bei den Fischen, unter

denen viele unsrer gewöhnlichen Flussfische dieses Vermögen besitzen, geht der Reiz gewöhnlich vom Auge aus, und wenn ein Auge geblendet wird, nimmt der Fisch auf der diesem Auge entsprechenden Seite dauernd dunkele Farbe an. Aehnliche wechselnde Farbenanpassungen findet man bei Polypen (*Octopus*-Arten), Krebsen und anderen Wasserthieren. E. K. [4755]

* * *

Schutzmaassregel gegen Vergiftung. Eine nachahmenswerthe Medicinal-Verordnung, darin bestehend, dass jedes von einer Apotheke verabfolgte giftige Arzneimittel, ausser der Bezeichnung durch einen Todtenkopf auch Angabe des besten und schnellstens zu beschaffenden Gegengiftes enthalten muss, ist im Staate New York erlassen worden. [4769]

BÜCHERSCHAU.

Meyers *Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Zwölfter Band. Mauria bis Nordsee. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Von Meyers Conversationslexikon, dessen frühere Bände von uns bereits gewürdigt worden sind, liegt nunmehr auch der zwölfte Band vor, welcher in Ausstattung und Anordnung seinen Vorgängern genau entspricht. Der Text zeichnet sich ebenso wie der der früheren Bände durch Gründlichkeit, Uebersichtlichkeit und Klarheit der Darstellung aus, die Illustrationen sind zahlreich und von meisterhafter Ausführung. Neben denselben finden wir verschiedene gut ausgeführte Karten und Pläne. Eine Doppeltafel „Tiefsee-Fauna“ ist besonders interessant, weil sie uns die erst seit kurzer Zeit bekannt gewordenen, abenteuerlich geformten und mit Leuchtorganen ausgestatteten Geschöpfe der grössten Meerestiefen kennen lehrt. Interessant sind ferner die Tafeln zu dem Artikel „Metallzeit“ sowie „Mimicry“. In der Tafel „Mineralien“ ist die ganze Leistungsfähigkeit des modernen Buntdrucks entfaltet. Auch die zahlreichen Schwarzdrucktafeln dieses Bandes behandeln Themata von allgemeinem Interesse, wir erwähnen namentlich die Tafeln „Nahrungspflanzen“. Im Text finden sich in diesem Bande viele Artikel von technischem und naturwissenschaftlichem Interesse. Ausser denjenigen Artikeln, die zu den oben genannten Tafeln gehören, erwähnen wir noch „Mikroskop“, „Münzwesen“, „Mittelmeerflora“ (mit schöner Tafel), „Muskeln“ u. a. m. Wir sehen der Fortführung und baldigen Vollendung des werthvollen Sammelwerkes mit Spannung entgegen. Witt. [4775]

* * *

Michael, Edmund. *Führer für Pilzfreunde.* Volksausgabe. Enthaltend 29 Pilzgruppen. Nach der Natur von A. Schmalfuss gemalt und photomechanisch für Dreifarbenbuchdruck naturgetreu reproduziert. Nebst Supplement zur 1. Aufl., enthaltend 21 Pilzgruppen. 8°. Zwickau i. S., Förster & Borries. Preis kartonniert 4 M.

Dieses Werkchen hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Kenntniss der Pilze als werthvolles und noch zu wenig geachtetes Nahrungsmittel zu fördern. Es bringt zu diesem Zwecke eine grosse Anzahl von Pilzen in naturgrossen und sehr getreuen Abbildungen zur Darstellung und erläutert die Bilder durch einen kurzen und leicht verständlichen Text. Wir bringen diesen Bestrebungen die wärmste Sympathie entgegen und können nur hoffen und wünschen, dass das Werkchen sich die Anerkennung und weite Verbreitung erwirbt, die es zweifellos verdient. Der Gedanke, die Kenntniss der Pilze durch illustrirte und populär gehaltene Werke zu fördern, ist nicht neu und seine Verwirklichung ist schon sehr oft versucht worden. Wir erinnern uns indessen nicht, bis jetzt Abbildungen von Pilzen gesehen zu haben, welche sich an Naturtreue mit den hier angezeigten auch nur annähernd vergleichen liessen. Vollständig ist freilich das angezeigte Werkchen nicht, es fehlen verschiedene der häufigsten essbaren und giftigen Pilze. Wenn andererseits manche Pilze als essbar bezeichnet sind, welche bisher meist für verdächtig gehalten wurden, so wird dies wohl seitens des Verfassers nach gründlicher Prüfung geschehen sein, und man kann eine solche Erweiterung unsrer Kenntniss nur mit Freuden begrüssen. Giebt es doch heute noch in Deutschland Gegenden genug, wo jeder Pilz, sogar der Champignon und Steinpilz, für giftig gehalten und streng gemieden wird. Mit Recht macht der Verfasser darauf aufmerksam, dass manche Pilze lediglich dadurch in den Verdacht gekommen sind, giftig zu sein, dass man sie unvernünftiger Weise hat stehen lassen, bis durch Fäulnissvorgänge Gifte sich entwickelten, die von Hause aus nicht in den Pilzen enthalten waren. Unter solchen Umständen kann jedes stickstoffhaltige Nahrungsmittel zum Gift werden.

Die Tafeln des Werkchens sind auch dadurch noch interessant, dass sie ausschliesslich im Dreifarbendruck nach guten Aquarellen hergestellt sind und dieses neue photomechanische Verfahren in ganz ausgezeichneter Weise zur Anschauung bringen. Witt. [4776]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

van Bebber, Dr. W. J., Prof. *Die Beurtheilung des Wetters* auf mehrere Tage voraus. 8°. (52 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 1 M.

Dillmann, C., Oberstudienrat. *Das Realgymnasium* und die Württembergische Kammer der Abgeordneten. 8°. (107 S.) Stuttgart, Fr. Doerr. Preis 1,50 M.

Kohlrausch, Dr. F., Prof. *Leitfaden der praktischen Physik.* Mit einem Anhange: Das absolute Maass-System. Mit i. d. Text gedr. Fig. 8. verm. Aufl. gr. 8°. (XXIV, 492 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebunden 7 M.

Volkmann, Dr. P., Prof. *Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften* und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart. Allgemein wissenschaftliche Vorträge. gr. 8°. (XII, 181 S.) Ebda. Preis 6 M.

Albrecht, Dr. H. *Das Arbeiterwohnhaus.* Gesammelte Pläne von Arbeiterwohnhäusern und Rathschläge zum Entwerfen von solchen auf Grund praktischer Erfahrungen. Mit Entwürfen von Prof. A. Messel. 80 Seiten in Folio mit 4 Fig. i. Text u. 12 Doppeltaf. Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 10 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 358. Jahrg. VII. 46. 1896.

Organische Stoffe in Meteoriten, insbesondere im Meteoreisen.

Von Otto Vogel.

Wie Professor E. Cohen in dem ersten Heft seiner vortrefflichen Meteoritenkunde S. 159 bis 169 nachweist, hat schon Berzelius im Jahre 1834 bei seiner Untersuchung der Meteoriten von Alais beobachtet, „dass einerseits der wässerige Auszug eine organische Substanz enthält, welche sich beim Erhitzen unter Entwickelung eines brenzlichen Geruches braun färbt, und dass andererseits das ausgelaugte Gesteinspulver beim Erhitzen ein bräunliches Sublimat liefert.“ Nähere Angaben über die Natur dieser Substanzen liegen indessen nicht vor. Erst Wöhler und Harris haben 1858/59 den Nachweis erbracht, „dass den fossilen Kohlenwasserstoffen vergleichbare, in Alkohol und Aether lösliche, krystallinische Verbindungen in Meteoriten vorhanden sind.“ Nach den Untersuchungen von Smith enthält der im Meteoreisen vorkommende Graphit geringe Mengen verwandter Producte.

Nach Cohen hat man drei Gruppen organischer Beimengungen zu unterscheiden: 1. Kohlenwasserstoffe, 2. Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und 3. geschwefelte Kohlenwasserstoffe.

1. Kohlenwasserstoffe. Gewisse kohlige Meteoriten liefern, wenn sie mit absolutem Alkohol ausgekocht werden, farblose oder hellgelbe Lösungen, die beim Eindampfen ebenso gefärbte weiche, harz- oder wachsähnliche, schwach aromatisch riechende Substanzen zurücklassen. Wöhler verglich dieselben mit dem Bergwachs (Ozokerit); Shepard schlug den Namen Kabait vor und bezeichnete die fraglichen Substanzen als meteorisches Petroleum. Aehnliche Körper konnten auch Meunier, Roscoe, Trottorelli, Tschermak und andere Forscher in verschiedenen Meteoriten nachweisen. Friedheim äussert sich über die aus dem Meteoriten von Nagaya gewonnene Substanz wie folgt: „Nach dem vorsichtigen Abdünsten des Aethers hinterblieb eine gelbe schmierige Masse, von bituminösem, an Braunkohlendestillationsproducte erinnerndem Geruch zurück, welche sich bei etwa 200° verflüchtigte, bei stärkerem Erhitzen verkohlte. Beim Abkühlen auf 0° erstarrte ein Theil der Masse, an Paraffin erinnernd, während nach Uebersättigen mit Natronhydrat und Destillation im Wasserstoffstrom zuerst eine äusserst geringe Menge eines nach Petroleum riechenden, auf dem Wasser in dünnen irisirenden Häutchen schwimmenden Körpers, darauf eine Flüssigkeit überging, welche beim Eindampfen mit Platinchlorid geringe Mengen eines krystallisirten Platindoppelsalzes hinterliess.“

Will und Pinnow*) berichteten, dass sie in dem Meteoriten von Carcote (Chile) Kohlenstoff sowohl in Form von angewitterten schwarzen Diamanten, als auch „in Form von durch Aether extrahirbaren, organischen Substanzen in unwägbarer Menge" gefunden haben, „die beim Erhitzen verkohlten."

2. Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Cloëz erhielt aus dem Meteorstein von Orgueil nach Behandeln mit kochender Salzsäure und schwacher Kalilauge „einen kohligen, amorphen, unter dem Mikroskop homogen erscheinenden Rückstand, welcher humosen irdischen Substanzen zum Verwechseln ähnlich sah. Das braunschwarze Pulver, welches zugleich mit den Meteorsteinen bei Hessle niederfiel, enthielt etwa 71 pCt. einer organischen Substanz, die beim Erhitzen geringe Mengen eines braunen, flüssigen Destillationsproducts ergab.

3. Geschwefelte Kohlenwasserstoffe. Als Smith den aus gewissem Meteoreisen und kohligen Meteoriten stammenden Graphit mit Aether behandelt und die löslichen Salze durch kochendes Wasser entfernt hatte, erhielt er eine Lösung, aus der sich beim Verdunsten u. A. lange, farblose Nadeln ausschieden; „dabei liess sich ein eigenthümlich aromatischer, etwas knoblauchartiger Geruch wahrnehmen." Die Nadeln waren unlöslich in Alkohol, dagegen leicht löslich in Schwefelkohlenstoff. Werden die Nadeln in einem geschlossenen Glasröhrchen erhitzt, so schmelzen sie zwischen 115 und 120° und verflüchtigen sich bei stärkerem Erhitzen, wobei ein kohliger Rückstand verbleibt. Die Dämpfe verdichten sich zu rasch erstarrenden gelben Schwefeltropfen. Smith schlug für diesen von ihm entdeckten geschwefelten Kohlenstoff den Namen Celestialith vor.

Cohen fasst die Ergebnisse der diesbezüglichen Untersuchungen zusammen, indem er sagt: „Nach den vorliegenden Untersuchungen sind Kohlenwasserstoffe und verwandte Substanzen bisher beobachtet in den kohligen Meteoriten, in einigen meist dunkeler gefärbten Meteorsteinen anderer Gruppen, sowie im Graphit einiger Meteoreisen."

Aber nicht nur im Meteoreisen, sondern auch in der anderen Form des gediegen in der Natur vorkommenden Eisens, dem sogenannten tellurischen Eisen, hat man organische Stoffe nachgewiesen. So fand beispielsweise Nordström in dem terrestrischen Eisen von Ovifak eine Substanz, die aus 63,62 pCt. Kohlenstoff, 3,40 pCt. Wasserstoff und 32,98 pCt. Sauerstoff bestand.

Der neueren Forschung blieb es vorbehalten, auch in dem künstlich aus Eisenerzen erschmolzenen Roheisen ganz analoge Körper nachzuweisen. Smith erhielt nämlich bei seinen im Jahre 1879 ausgeführten Untersuchungen die gleichen nadelförmigen Krystalle, wie aus dem meteorischen Graphit, auch aus gewöhnlichem Roheisen. Cloëz gab an, dass bei Einwirkung sehr verdünnter Säuren auf Gusseisen Producte entstehen, die identisch mit Petroleum sind. Backström und Pajkull fanden, dass beim Auflösen von Roheisen in heisser verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure ein Theil des Kohlenstoffes in Form einer „organischen" Verbindung in der Flüssigkeit zurückbleibt. Auch De Koninck kam zu dem Ergebniss, dass sich aus dem Roheisen sowohl gassförmige flüchtige Kohlenstoffverbindungen als auch „organische" feste Verbindungen entwickeln, die im Auflösungsrückstand verbleiben und den Charakter von Kohlenhydraten besitzen sollen.

Zu noch beachtenswertheren Ergebnissen kamen die beiden französischen Forscher Schützenberger und Bourgeois, die beim Behandeln von grobgepulvertem weissem Roheisen mit Kupferchloridlösung eine braunschwarze Masse erhielten, die der Zusammensetzung nach ein Kohlenhydrat war und der sie den Namen Graphithydrat gaben. Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangte später Zabudzky und in der allerjüngsten Zeit Donath. Derselbe äusserte sich dahin: „dass beim Auflösen des Eisens in verdünnten Säuren nicht aller chemisch gebundene Kohlenstoff in flüchtige Producte, gasige Kohlenwasserstoffe übergeht, sondern dass hierbei zunächst auch entweder paraffinartige oder fettähnlich zusammengesetzte Körper entstehen".*)

Nach alledem können wir ihm nur zustimmen, wenn er zum Schluss sagt: „Wir können es uns gewiss nicht verhehlen, dass nach den neueren Forschungen die Chemie des technischen Eisens zweifellos nicht an Einfachheit gewonnen hat, sondern im Gegentheil zu den schwierigsten Problemen zu gehören scheint, die dem Grenzgebiete zwischen anorganischer und organischer Chemie angehören".

Durch die neuesten Untersuchungen Moissans über die bei der Zersetzung gewisser Metallcarbide durch Wasser entstehenden gasförmigen, flüssigen und festen Kohlenwasserstoff-Verbindungen und bituminösen Substanzen gewinnen auch die im natürlichen und künstlichen Eisen vorhandenen Kohlenwasserstoffe wieder erhöhtes Interesse, und es erscheint uns keineswegs ausgeschlossen, dass gerade durch diese Untersuchungen Licht in das oben gekennzeichnete dunkle Grenzgebiet gebracht werden wird. Vielleicht wird man noch ein Eisen- oder Nickel-

*) Vergleiche Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1890, Nr. 3. S. 346.

*) E. Donath: Zur Chemie des Eisens. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1895. S. 147.)

carbid entdecken, welches sich ähnlich verhält wie die Carbide des Mangans und Urans.

Zum Schluss wollen wir noch kurz die Ansichten der verschiedenen Forscher über die Bildungsweise der in den Meteoriten vorkommenden organischen Substanzen skizziren. Wöhler meinte, „dass nach den damaligen Kenntnissen die organische Substanz nur aus organischen Körpern entstanden sein könne", und Cloëz scheint der gleichen Ansicht gewesen zu sein. Dagegen hat Berzelius schon 1834 bestimmt hervorgehoben, „der kohlige Stoff scheine nicht zu dem Schlusse zu berechtigen, dass in der ursprünglichen Heimath dieser Erde (des Meteorsteines von Alais) eine organische Natur vorhanden sei". Berthelot gelangte 1866 zu dem Resultat, dass die kohligen Substanzen und Kohlenwasserstoffe in den Meteoriten in gleicher Weise entstanden seien, wie die terrestrischen analogen Körper, nämlich durch directe Vereinigung der Elemente ohne Vermittelung von organischem Leben.

„Für die Ansicht, dass freier Kohlenstoff, Kohlenwasserstoff und verwandte Verbindungen sich in der Natur direct aus den Elementen bilden können", meint Cohen, „und nicht durch Vermittelung von Organismen entstanden sein müssen, dürfte immerhin das Studium der Meteoriten einen Hauptbeweis geliefert haben." Ja, W. Sokoloff glaubt sogar, dass alle Bitumen, sowohl die irdischen, als auch die meteorischen sich unter gleichen kosmischen Bedingungen direct aus Kohlenstoff und Wasserstoff in sehr frühen Stadien der Entwickelung der Himmelskörper gebildet haben. Andererseits würde das ursprüngliche Vorkommen dieser leicht flüchtigen und leicht zersetzbaren Körper darauf hindeuten, dass die Meteoriten kalt in unsre Atmosphäre gelangt sind und die Erhitzung beim Eindringen in die Luft nur eine oberflächliche gewesen ist. Manche Forscher nehmen dabei an, dass der ursprüngliche Gehalt der Meteoriten an kohlenstoffhaltigen Stoffen viel erheblicher gewesen sei, als sich bei der Untersuchung ergebe, und dass ein grosser Theil beim Durchgang durch die Luft verbrenne.

In allerjüngster Zeit hat man die von Mendelejeff aufgestellte und von anderen Forschern vielfach angefochtene Ansicht, dass das Erdöl das Resultat einer chemischen Reaction auf Mineralsubstanzen sein könne, wieder aufgegriffen. Thatsächlich bildet ja das im elektrischen Ofen künstlich erzeugte Aluminiumcarbid Al_4C_3 durch Zersetzung mittelst Wasser Aluminiumoxyd (Thonerde) und Methan (Sumpfgas). Da nun sämmtliche Kohlenwasserstoffe des Petroleums bis zum Vaselin und Paraffin dem Methan homolog sind, so können sie sich, meint Professor Rossel, wohl auch aus Methan bei Abgabe von Wasserstoff gebildet haben.

[4794]

Die Kohlensäure und ihre Verwendung.

Von Dr. G. Holste in Stuttgart.

(Schluss von Seite 711.)

Alle diese Verwendungsarten treten jedoch gegenüber der Bierausschankmethode und der Mineralwasserfabrikation mittelst flüssiger Kohlen-

Abb. 520.



Bierausschank mittelst flüssiger Kohlensäure.

Abb. 521.



Bierausschank mittelst flüssiger Kohlensäure.

säure in den Hintergrund. Bei dem Verfahren des Bierausschankes, wie es Dr. Raydt im Jahre 1880 patentirt wurde, füllt die Kohlensäure den durch Ausschänken leer werdenden Raum des

Abb. 522.

Bierausschank mittelst flüssiger Kohlensäure.

Fasses aus und drückt zugleich vermöge ihres Ueberdruckes das Bier durch Leitungen an jeden beliebigen Ort. Selten hat eine Erfindung in so kurzer Zeit allseitige Anerkennung und schnelle Verbreitung gefunden, wie diese. In der That ist es für jeden Sachverständigen von vornherein einleuchtend, dass dieses Verfahren, bei welchem das Bier dauernd unter einem gelinden Druck desjenigen Gases gehalten wird, welches seinen Wohlgeschmack und seine gute Conservirung bedingt, allen übrigen Schankverfahren vorzuziehen ist, da bei diesen Methoden das Bier mit der Luft in Berührung gebracht und dadurch unfehlbar dem verderblichen Einfluss derselben ausgesetzt wird. Der Wirth ist daher bei Anwendung des Raydtschen Verfahrens im Stande, selbst bei geringem Consum die grössten Fässer aufzulegen und den Fassinhalt bis auf den

Abb. 523.



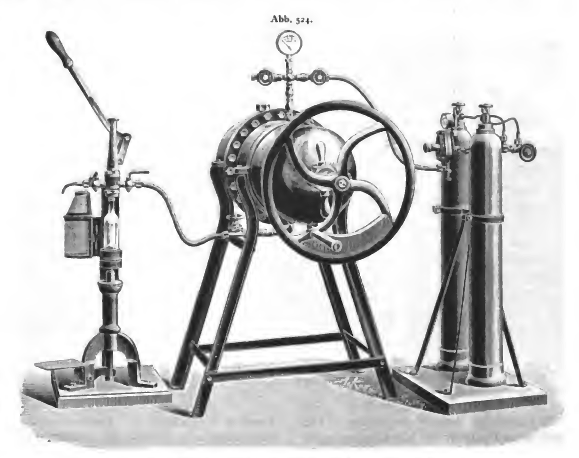
Reducirventil für flüssige Kohlensäure.

letzten Rest zu benutzen, ohne befürchten zu müssen, dass sein Bier verdirbt. Die für jeden denkenden Wirth und Brauer entscheidend wichtigen Vortheile in Verbindung mit dem enormen Sinken des Preises der flüssigen Kohlensäure (10 kg kosten ca. 3 M., womit man 3000 bis 4000 l Bier ausschänken kann) haben dieser unstreitig besten Methode des Bierausschanks eine so rapide Verbreitung verschafft, dass in Deutschland allein an etwa 200 000 Schankstellen, deren Zahl sich täglich vermehrt, Bier auf diese Weise

ausgeschänkt wird. Da der gesammte in den Flaschen enthaltene Druck (60 bis 70 Atmosphären) selbst durch die kleinste Oeffnung des Ventils allmählich nachströmt und jedes Fass zersprengen würde, so wurde der grösste Fortschritt auf dem Gebiete der gewerblichen Anwendungen von flüssiger Kohlensäure durch Construction eines sicher wirkenden Reducir- oder Druckminderungsventils herbeigeführt, welches die Anwendung des im Anfang üblichen Expansionskessels überflüssig macht und durch leichte und bequeme Handhabung das ganze Verfahren wesentlich vereinfacht. — Im Inneren eines solchen Ventils ist eine Membran angebracht, welche mit einem Hebelsystem in Verbindung steht. Sobald der äussere Druck, welcher aus der Flasche entnommen ist, eine auf die Membran drückende, durch stärkeres oder schwächeres Anziehen auf den gewünschten Druck einstellbare Feder überwindet, verschliesst die Membran selbstthätig vermittelst ihres Hebelsystems die Oeffnung, und die Kohlensäure kann erst wieder nachströmen, wenn der äussere Druck wieder geringer und die Oeffnung dadurch frei geworden ist.

Dieses sehr sinnreich construirte Ventil kommt auch in der Mineralwasserfabrikation allgemein zur Anwendung. Das mit den nöthigen Salzen versetzte Wasser wird — nachdem zuvor die Luft vertrieben ist, da lufthaltige Kohlensäure fast gar nicht vom Wasser aufgenommen wird — in Mischkesseln, welche aus Kupfer mit innerer Verzinnung bestehen, unter einem Druck von 3 bis 5 Atmosphären imprägnirt und auf Flaschen abgefüllt. Das Wasser löst bei Atmosphärendruck ungefähr dasselbe Volumen Kohlensäure, bei 2 Atmosphären 2 Volumina etc., jedoch lässt sich hierbei das Vorhandensein eines Grenzwerthes der Löslichkeit voraussehen, wie das in der That die Sättigungskurven nach v. Wroblewski zeigen, und die Thatsache es vermuthen lässt, dass die flüssige Kohlensäure sich nicht mit Wasser mischt. Die Maximalgrenze der Aufnahmefähigkeit ist bald hinter 30 Atmosphären erreicht. Was die Güte der künstlichen Mineralwässer betrifft, so hängt dieselbe wesentlich von der des zur Verwendung kommenden Wassers, der Menge und Qualität der Zuthaten und der Kohlensäure ab. Kohlensäure, welche z. B. nur 5 pCt. Luft enthält, ist für die Mineralwasserfabrikation schon nicht mehr brauchbar, weil wie gesagt mit ihr nicht imprägnirt werden kann, während solche zum Bierausschank noch ohne Nachtheil verwendbar ist. Aehnlich wie die Mineralwasserfabrikation ist auch die Herstellung von Schaumwein und anderen moussirenden Getränken.

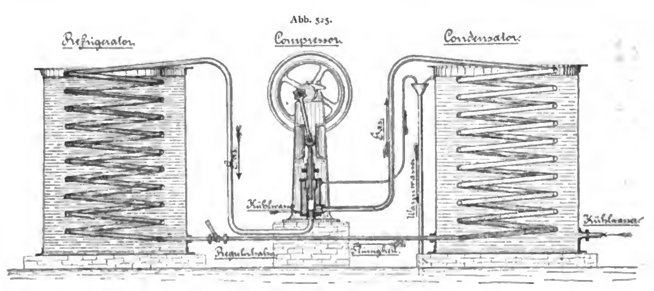
Abb. 524.



Apparat zur Mineralwasserfabrikation mittelst flüssiger Kohlensäure.

Es erübrigt noch, ein wichtiges Anwendungsgebiet der Kohlensäure zu beleuchten, nämlich das zur Erzeugung von Kälte. Der kolossalen Kältewirkung des comprimirten Gases bei der Expansion ist bereits eingangs Erwähnung gethan, und in der That findet die Kohlensäure zu diesem Zwecke ausgedehnte Verwendung, da sie die grössten Vorzüge vor anderen Gasen voraus hat. Bei den modernen Compressionskältemaschinen, welche im Grossbetrieb die Absorptionsmaschinen fast ganz verdrängt haben, liegt der Schwerpunkt in der Anwendung von leicht coërcibeln Gasen. Obgleich nun theoretisch jedes Gas zur Kälteerzeugung geeignet ist, schwindet die scheinbar so reiche Auswahl aus praktischen Gründen auf nur wenige zusammen. Die Gase dürfen nämlich auf die Metalle und Packungen keinen ungünstigen Einfluss ausüben und müssen vor Allem angemessene Druckverhältnisse besitzen. Einerseits muss die niedrigste Spannung des Gases bei der Ausdehnung im Verdampfer über dem Atmosphärendrucke oder doch nur wenig darunter liegen, weil sonst durch die Abschliessungsorgane leicht Luft in die Maschine eindringen und den Wirkungsgrad sehr herabsetzen würde, andererseits darf der Verflüssigungsdruck nicht allzu hoch sein, weil sonst ein Dichthalten der Packungen nicht mehr möglich ist. Der Vorgang in einer Compressionskältemaschine, speciell in einer mit Kohlensäure betriebenen, ist kurz der, dass das Gas im Compressor unter Kühlung verdichtet und im Condensator durch äussere Kühlung vollends verflüssigt wird, worauf es im Refrigerator, einem mit einer schwer gefrierenden Salzlösung umgebenenen Rohrsystem, durch eigene Expansion Kälte erzeugt und darauf in den Compressor zurückgelangt, um den Kreisprocess von Neuem durchzumachen. Die auf ca. — 10° abgekühlte Salzlösung kann an beliebige Orte geleitet werden und zur Kälteerzeugung dienen. — Zur Zeit haben eine allgemeine Anwendung nur Ammoniak und Kohlensäure gefunden, von geringerer Bedeutung sind Aether, schweflige Säure, Methyläther und Chlormethyl. Die Kohlensäure hat vor anderen Gasen grosse Vortheile voraus. Obgleich, wie schon bemerkt, theoretisch alle Gase gleich geeignet erscheinen, so spielen doch in der rauhen Wirklichkeit vor Allem auch die von der Grösse des Arbeitsraumes, sowie des ganzen Compressors abhängigen Widerstände eine so entscheidend wichtige Rolle, dass unter sonst gleichen Bedingungen diejenige Kältemaschine die beste sein wird, welche für dieselbe Kältewirkung den kleinsten Compressor beansprucht. Zeuner hat in seiner Abhandlung *Zur Theorie der Kaltdampfmaschinen* die Grössen der bei Anwendung verschiedener Körper für dieselbe Kältewirkung erforderlichen Compressionsräume berechnet. Danach stellt sich das Verhältniss folgendermaassen:

Abb. 525.



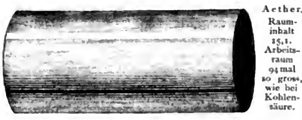
Compressionskältemaschine mit flüssiger Kohlensäure.

Aether	15,1
Schweflige Säure	2,6
Methyläther und Chlormethyl	1,8
Ammoniak	1
Kohlensäure	0,16.

Die Kohlensäure hat also nach dieser Richtung hin die günstigsten Eigenschaften. Dazu kommt, dass die Kohlensäure weder die zerstörende Wirkung des Ammoniaks noch seine äusserst gefährliche Wirkung bei etwaigen Undichtigkeiten oder gar Explosionen besitzt, so dass sie dem Ammoniak mit Recht sehr bedeutende Concurrenz macht.

Man sieht, dass die Kohlensäure eine sehr vielseitige Bedeutung im gewerblichen Leben

Abb. 526.



Aether. Rauminhalt 15,1. Arbeitsraum 94 mal so gross, wie bei Kohlensäure.



Schweflige Säure. Rauminhalt 2,6. Arbeitsraum 16 mal so gross, wie bei Kohlensäure.



Methyläther und Chlormethyl. Rauminhalt 1,8. Arbeitsraum 11 mal so gross, wie bei Kohlensäure.



Ammoniak. Rauminhalt 1. Arbeitsraum 6 mal so gross, wie bei Kohlensäure.



Kohlensäure. Rauminhalt 0,16.

Grösse des Arbeitsraumes im Compressionscylinder für dieselbe Kältewirkung. (Nach Zeuner.)

besitzt und namentlich, nachdem sie als Flüssigkeit in den Handel eingeführt ist, eine wichtige Rolle zu spielen begonnen hat und in verhältnissmässig kurzer Zeit zu einem bedeutenden Bedarfsartikel geworden ist. [4681]

Thiere vor Gericht.

Von Schenkling-Prévôt.

(Schluss von Seite 717.)

Noch viele andere Stücklein wissen die alten Chroniken davon zu berichten, dazu auch von förmlichen Processen, in denen Anwälte der Verklagten auftreten. Auch hierfür seien einige Beispiele gegeben.

In der Mitte des sechzehnten Jahrhunderts wurden die Felder von Autun in der Provence arg von Mäusen heimgesucht. Man ging den Bischof um Hülfe an, und dieser liess die Mäuse dreimal vorladen. Als sie vor dem geistlichen Gerichtshof nicht erschienen, bestellte er ihnen von Amts wegen einen Vertheidiger, der die Sache der Abwesenden vertreten sollte. Die Wahl fiel auf den Vorsitzenden des Parlaments von Aix und Arles, den berühmten Chasseneux. Mit Eifer entledigte er sich seiner schweren Aufgabe. Er wies sofort nach, dass die Vorladung unzureichend sei; es gelte hier das Interesse der Mäuse, und die Vorladung müsse folglich in jedem Kirchspiele geschehen. Er forderte, dass dies jetzt stattfände, und man gab seiner Forderung nach. Der Termin zum Erscheinen war in der Vorladung zu kurz genommen. Es sei den Mäusen nicht möglich gewesen zu erscheinen, sagte er, um so weniger, da die Katzen in allen Dörfern auf der Lauer lägen. — Nach der Chronik von Arles wurden etwa zur selben Zeit die Gemarkungen der Stadt durch Heuschreckenschwärme verwüstet. Deshalb wurden sie vor das Gericht bestellt, indem Gerichtsdiener auf den Feldern die Vorladung laut verkündigten. Auch hier erschienen die Geladenen nicht, und man gab ihnen in dem angesehenen Advocaten Martin einen Vertheidiger. In seiner Vertheidigungsrede führte derselbe etwa Folgendes aus: „Der Schöpfer bedient sich der Thiere, um die Menschen zu strafen, wenn sie sich weigern, den Zehnten der Kirche zu entrichten. Die Heuschrecken, die man verklagt, sind die Werkzeuge in der Hand Gottes, deren er sich bedient, um die Menschen auf den Weg des Heils, der Busse und Steuerleistung zurück zu führen. Deshalb darf man sie nicht verfluchen, sondern muss die Schäden, die sie verursachen, ertragen, bis es Gott gefällt, etwas Anderes zu verfügen.“ Der Staatsanwalt war anderer Ansicht. „Gott,“ meinte er, „hat die Thiere nur zur Wohlfahrt der Menschen erschaffen und die Erde trägt nur die Früchte zum Cultus der Religion und zum Genusse des Menschen. Da nun die Heuschrecken diese Früchte verschlingen, muss man sie verfluchen.“ Es kam zu scharfen Auseinandersetzungen, die damit endeten, dass der Gerichtshof die Heuschrecken verfluchte und zum Verlassen der Gegend aufforderte. Der Vertheidiger legte gegen dieses Urtheil Berufung ein, aber unterdessen räumten die Heuschrecken das Feld. Den Fluch hätten sie ertragen, den Schrecken eines Processes mit allen Chicanen und Instanzen hielten sie nicht Stand.

Im Jahre 1587 wurden die Weinberge zu St. Julien in Savoyen durch grüne Raupen unheimlich verwüstet. Man suchte, bevor man zu strengeren Maassregeln griff, den Bösen durch öffentliche Gebete uud feierliche Processionen entgegen zu treten, wobei der geistliche Richter es nicht versäumte, darauf aufmerksam zu machen, dass ehrliches Zehntengeben viele Insekten vertreiben könne. „Diese vorläufigen Anstrengungen sind nöthig“, sagte der Richter, „weil man nicht mit zu grosser Hast gegen die Würmer handeln darf, da ja Gott Pflanzen und Früchte nicht bloss für die Menschen gemacht hat, sondern auch, um die Insekten am Leben zu erhalten.“ Da aber diese Vorkehrungen ohne Erfolg blieben, musste man schärfer gegen die Verwüster losgehen. Der Schaden wurde taxirt, und von jetzt ab war die Sache allen Kniffen der Advocatenpraxis überlassen. Die Vertheidigung der Geladenen konnte von allen Mitteln Gebrauch

machen, mochten sie nun die Form oder das Wesen der Sache betreffen. Nach allerlei Verzögerungen kam man zur Verhandlung. Die Ankläger citirten heilige und profane Schriftsteller, verglichen die Verwüstungen, über welche sie klagten, mit denen, die vom kalydonischen Schweine angerichtet wurden, und schilderten all die Greuel der Hungersnoth, die durch die Schuld der vernichtenden Insekten ihnen vor der Thür ständen. Aber der Advocat der Insekten blieb die Antwort nicht schuldig. Er sei hier sprechend eingeführt.

„Von Euch ernannt, die Vertheidigung dieser armen kleinen Thiere zu führen, muss ich sofort darauf aufmerksam machen, dass die ganze Verhandlung unpassend ist, weil sie Thiere sind. Ein Wesen, welches keine Vernunft besitzt und keinen freien Willen hat, kann keine Missethaten begehen und darf darum nicht als Missethäter vor den Richter gerufen werden. Die Thiere sind von Natur stumm; sie können auf die Beschuldigung nicht antworten, sie können keinen Vertheidiger wählen, der sie vertreten soll, sie können in keinem Schriftstück ihre Rechtsgründe darthun. Und welche Strafe wollt Ihr gegen sie aussprechen? Den kirchlichen Bann? Wollt Ihr also mit dem schärfsten Schwert der Kirche unvernünftige Thiere treffen, die keine Sünde gethan haben und keine thun können? Diese Strafe passt auch für sie in keinerlei Weise. Der Bann ist ein Verstossen aus der Kirche, und diese Thiere sind nie in der Kirche gewesen; dabei trifft der Bann nicht den Körper, sondern die Seele, die ihr ewiges Heil dadurch verliert. Dies sind Gründe genug, um an den Bann nicht bei Thieren zu denken, die keine unsterbliche Seele haben. Doch wenn ich auch auf die Sache selbst eingehen muss, auch davor schrecke ich nicht zurück. Konnten meine Clienten je eine Missethat begehen, hier sind sie jedenfalls durchaus unschuldig. Was sie thaten, thaten sie im vollsten Recht. Sie haben die Früchte des Feldes verzehrt, wohlan! Gott selbst gab ihnen dazu das Recht. Oder sind sie nicht vor dem Menschen erschaffen? Und hat sie Gott nicht gesegnet und ihnen nicht geboten, sich zu vermehren? Wie konnten sie aber ohne Nahrung diesem Befehl nachkommen? Beweis genug, dass die Thiere von Natur bestimmt sind, die Früchte, welche die Erde erzeugt, zu verzehren. Und kein anderes Gesetz, als das der Natur, ist auf sie anzuwenden. Das römische Recht, das kanonische Recht, das Völkerrecht treffen hier nicht zu. Nur das Naturrecht hat hier eine Stimme, und das Naturrecht verurtheilt sie nicht.

Und endlich giebt es noch einen Grund, der meine Clienten durchaus freispricht. Sie haben nicht nur von ihrem Rechte Gebrauch gemacht, sie sind hier Werkzeuge in Gottes Hand, um die Menschen für ihre Sünden zu strafen. Wer sie also verurtheilt, der empört sich gegen Gott, der sich ihrer zu unsrer Züchtigung bediente.

Auf Grund alles Dieses beantrage ich für die Insekten, die ich vertheidige, das Nichtschuldig!"

Wenn auch solch eine warme Vertheidigung oft nicht fruchtlos blieb, so war damit die Sache doch keineswegs zu Ende. Es folgte Replik und Duplik. Auch die Kläger bewiesen ihr Recht aus der Bibel. Gott habe den Thieren nur das grüne Kraut überlassen; er habe dem Menschen die Herrschaft über alle Thiere gegeben; noch Noah habe er dies wiederholt: Eure Furcht und Schrecken sei über alle Thiere auf Erden, über alle Vögel unter dem Himmel und über Alles, was auf dem Erdboden kriecht, und alle Fische im Meer seien in Eure Hand gegeben. Alles, was sich reget und lebet, das sei Eure Speise, wie das grüne Kraut, habe ich Euch Alles gegeben (1. Mos. 9, 2 und 3). Daraus schlossen sie, dass Alles nur für den Menschen geschaffen sei. Auch behaupteten sie, dass die Macht der Kirche, ihren Bannfluch auszusprechen, unbegrenzt sei, dass vernunftlose Thiere oft durch heilige Männer in den Bann gethan seien und dass Thiere, als Geschöpfe Gottes, selbstverständlich dem kanonischen Recht unterworfen seien.

Aber was auch für und gegen die Thiere gesagt wurde, das Ende der Sache stand schon von vornherein fest und in so fern sind die Vertheidigungen mit Recht eine blosse Form genannt. Darauf nahm der Procurator des Bischofs das Wort gegen die Vorgeladenen. Er anerkannte, dass die Insekten vielleicht von Gott zur Strafe gesandt seien; aber neben Gottes Gerechtigkeit stellte er dessen Liebe, welche die Strafe nur zu dem Zweck sende, um zur Reue zu stimmen und dann Vergebung zu schenken. „Wohlan!" so sprach er zum Schluss zum Richter, „Wir sehen diese Bürger mit Thränen in den Augen, sie flehen tiefgerührten Herzens um Vergebung für ihre Sünden und sie rufen die Hülfe der Kirche an, das Schwert wegzunehmen, welches über ihren Häuptern hängt, da ihnen eine vollständige Hungersnoth droht. Darum beantrage ich, dass Ihr die Thiere verurtheilt, mit ihrer Schädigung aufzuhören, und dass Ihr zugleich den Bürgern die gewöhnlichen Gebete und Bussen auferlegt".

Der Richter gab diesem Nothschrei Gehör und urtheilte, natürlich in lateinischer Sprache, folgendermaassen:

Im Namen und in der Kraft Gottes des Allmächtigen, Vaters und Sohnes und heiligen Geistes, der hochseligen Mutter unsres Herrn, Maria, und auf Befehl der seligen Apostel Petrus und Paulus, und die Gewalt benutzend, die diese Gegend uns verleiht, ermahnen wir diese In-

sekten schriftlich, bei Strafe des Verfluchens und des Banns, innerhalb eines Tages diese Gegend zu verlassen und solche nicht mehr zu beschädigen. Sollten sie Solchem nicht nachkommen, so verfluchen wir sie und thun sie in den Bann, wobei wir jedoch den genannten Bürgern vorschreiben, dass sie, um vom Allmächtigen von dieser Plage befreit zu werden, eifrigst gute Werke und demüthige Gebete pflegen und übrigens sich aller Blasphemie und aller anderen Sünden, besonders offenbaren, zu enthalten, dabei aber die Zahlung ihrer Zehnten ohne Kürzung zu leisten haben. Im Namen des Vaters, des Sohnes und des heiligen Geistes! Amen!

Im Anfang des vorigen Jahrhunderts führte ein Franziskanermönch einen Process gegen Ameisen, die ein dem heiligen Antonius geweihtes Kloster unterminirten und ihm das Korn raubten. Dass die Vorgeladenen hier Ameisen waren, gab den Anklägern zu der Bemerkung Veranlassung, dass sie Thiere seien, deren Neigung dem Evangelium schnurstracks widerstreite, und die darum sogar vom heiligen Franziskus verflucht seien, der doch sonst alle Geschöpfe als seine Blutsverwandten betrachtete und sie zu grüssen pflegte: Bruder Wolf, Schwester Schwalbe u. s. w. Aber das gab zugleich dem Advocaten der Verklagten Veranlassung zu einer warmen Fürsprache für seine Clienten. Er bewies, dass diesen Thieren nicht nur die Pflicht auferlegt sei, für ihren Lebensunterhalt zu sorgen, sondern, dass sie auch in Ausübung dieser Pflicht dem Menschen in Sparsamkeit und Vorsorge, in Fleiss und gegenseitiger Liebe, in Frömmigkeit und Religiosität vorleuchteten; sie seien doch von allen Thieren die einzigen, die ihre Todten zu Grabe trügen. Auch bewies er, dass sie früher als die Mönche im Besitz dieser Gegend gewesen seien, und dass es daher unrecht und gewaltthätig sei, sie durch den Bannfluch zu verjagen. Seine Clienten würden beim Schöpfer Berufung einlegen, der die Kleinen ebensowohl wie die Grossen erschaffen und jeder Art ihren Schutzengel gegeben habe. Sie wollten den Mönchen durchaus nicht das Recht bestreiten, mit allen menschlichen Mitteln wider sie zu streiten, aber sie bestritten das Recht, den Bannfluch wider sie zu schleudern.

Noch merkwürdiger vielleicht als diese Vertheidigung der Processe und noch mehr geeignet, nachzuweisen, wie tief solcher Aberglauben im Verstand der ersten Männer Wurzel geschlagen hatte, bezeugt Folgendes.

Schon im 13. Jahrhundert war ein berühmter Jurist dagegen zu Felde gezogen, dass man Thiere vor den Richter bringe, da sie Gutes und Böses nicht zu unterscheiden vermöchten. Und am Ende des 16. Jahrhunderts bestreitet eine in Antwerpen erschienene Abhandlung alle Processe gegen vernunftlose Thiere, bei welchen von Missethat keine Rede sein könne, und nennt sie „lächerlich, ungereimt, grausam und barbarisch". In der Mitte des 17. Jahrhunderts bezeichnete ein Mönch die Thierexcommunication als einen ungereimten Aberglauben, der nur geeignet sei, der Religion und dem Glauben zu schaden, und der dem Wesen des Bannes widerstreite, und der nur den getauften Menschen treffen könne. Die oben genannte juristische Abhandlung fand aber keinen ungetheilten Beifall. In einer Gegenschrift betonte ein berühmter Theologe allerdings, dass man die Verfluchung des alten Bundes mit dem kirchlichen Bann vermischt habe, und doch ist derselbe Theologe der festen Ueberzeugung, dass der Bannfluch gegen schädliche Thiere geschleudert oft von kräftigster Wirkung sei, und giebt zum Beweis ein treffendes Beispiel: Ein spanischer Bischof verurtheilte von der Spitze eines Berges die Mäuse, innerhalb dreier Stunden die Felder, die sie verwüsteten, zu räumen. Und siehe! Sofort schwammen sie in grossen Schaaren durch den Ocean nach einer wüsten Insel, wohin der Bannfluch sie verwiesen hatte. Auch der schon genannte Chasseneux giebt in einem Werke über die Excommunication der Insekten — das übrigens unter seinen 69 juristischen Abhandlungen die erste Stelle einnimmt — die Vorladung und den Bann gegen Insekten zu und zwar bezeichnet er beides „als das kräftigste Mittel, welches dem Menschen zu Gebote steht, um schädliche Insekten zu bekämpfen".

Aber was half der Widerspruch einiger erleuchteter Männer? Die grosse Mehrzahl hielt es mit dem thörichten Gebrauch, und darum darf uns nicht Wunder nehmen, dass noch in unsrem 19. Jahrhundert der Secretär der königlichen Akademie von Savoyen schreiben durfte: „ . . . alle diese Dinge seien gut und nützlich, man müsse das Princip derselben mit Ehrfurcht aufnehmen und nur den Missbrauch bekämpfen!"

Neben dieser kirchlichen Bannung erhielt sich aber da und dort noch die primitive Laienbannung, theils als privates Zaubermittel, theils als allgemein anerkannte Sitte. In Deutschland z. B. gaben sich im 16. Jahrhundert fahrende Schüler und dergleichen damit ab, Ratten und Mäuse zu vertreiben. So verbannte 1538 zu Mösskirch ein Abenteurer gegen Belohnung in der Christnacht alle Ratten aus der Stadt. Aus anderen Städten und Dorfmarkungen werden nach deutschem Volksglauben gemeinschädliche Thiere durch die Fürbitte Heiliger (St. Ulrich, Cyriacus, Pirminius) ferngehalten. Auf dem Domstift in Trier nistet und ruht keine störende Schwalbe. In manchen Kirchen findet man keine Mücke. Auf dem Schloss Neuburg im Thurgau vertrieb ein fahrender Scholar alle Mücken auf ewige Zeiten. Der Rattenfänger von Hameln verbannte dort die Ratten in einen nahegelegenen Berg. In dem württembergischen Städtchen Boll wurden

die schädlichen Schneegänse von der frommen Gräfin von Aichelberg durch eine hölzerne Banngans vertrieben. Das Vertreiben der Kohlraupen wird noch jetzt in Westfalen durch eigene „Besprecher“ geübt, die den Thieren durch horizontal gelegte Holzstäbchen den von ihnen einzuschlagenden Weg anweisen. Bei dieser Gelegenheit wollen wir auch an die Sitte der Thüringer erinnern, welche die Kohlraupen mit dem Rufe: „Dort (im Nachbardorf) ist Kirmes!“ vertreiben.

Ein seltsamer Aberglaube ist es, der in dem staatlichen und kanonischen Recht des Mittelalters sein Unwesen treibt und mit dem wir uns hier beschäftigten, aber wir meinen, dass es an und für sich nicht ohne Interesse ist, sich auch auf diesem Gebiet einmal in den Geist jener Zeiten zu versetzen. [4782]

Abb. 527.



Schlammhüpfer am Ufer und im Wurzelwerk der Mangroven. (Nach „Brehms Thierleben“.)

Die Schlammhüpfer.

Mit einer Abbildung.

Zu den merkwürdigsten Fischen der tropischen Küsten gehören die Schlammhüpfer der Gattungen *Periophthalmus* und *Boleophthalmus*, Verwandte unsrer nesterbauenden Meergrundeln (*Gobius*), die wie Frösche auf dem Ebbestrand umherhüpfen und dabei die Jagd auf kleine Kruster und andere Seethiere betreiben, welche der zurückgehenden Woge nicht folgen können. Ihre hervortretenden Augen und die kräftigen, fussartig ausgebildeten Brustflossen geben ihnen ein auffälliges, froschartiges Aussehen, welches durch ihre Sprünge erhöht wird. Die beiden Augen stehen sehr dicht neben einander und wie bei manchen Krebsen auf kurzen Stielen fast auf dem Scheitel, sind sehr beweglich und können weit aus ihren Höhlungen hervorgetrieben werden; dann sinken sie wieder ein wie Schneckenaugen und werden durch ein wohlentwickeltes äusseres Augenlid geschlossen. Die häufigste Art (*Periophthalmus Kölreuteri*) ist vor einigen Monaten zum ersten Male von der Westküste Afrikas lebend nach England und zwar in das Liverpool-Museum gelangt und konnte dort genauer beobachtet werden, während man bisher immer nur aus den Berichten der Reisenden von den froschartigen Sprüngen des die Wurzeln der Mangrove-Gebüsche (Abb. 527) erkletternden Fisches gehört hatte. Die Thiere werden in Liverpool bei 24 bis 27° in einem seichten Meerwasser-Bassin gehalten und haben ihre anfängliche Furchtsamkeit so vollkommen abgelegt, dass sie ihren Pfleger sehnsüchtig erwarten, wenn er ihnen Futter bringt. Aus einem Berichte, welchen der Director dieses Museums, Herr Henry O. Forbes, im Mai-Hefte von *Knowledge* über diese Thiere veröffentlicht hat, entnehmen wir das zunächst Folgende:

Der Schlammspringer ist ein hübscher kleiner Fisch, dessen Haut mit sehr kleinen Schuppen bedeckt ist und dessen Rückenflossen schön mit glänzend blauen Flecken gesprenkelt sind. Wenn der Beobachter sich ganz still verhält, wird der *Periophthalmus* unbeweglich sitzen bleiben und ihn mit seinen grossen Augen anstarren, wobei er nur hin und wieder, bald mit einem, bald mit beiden Augen, zu zwinkern scheint. Was wie ein Zwinkern aussieht, ist indessen nur das Zurücksinken des Auges in eine unmittelbar unter

demselben gelegene Höhlung zum Zwecke der Wiederanfeuchtung des Organs, wenn es trocken zu werden droht. Die Wahrnehmung, welche den diese Fische zum ersten Male beobachtenden Naturforscher zunächst am meisten überrascht, betrifft den langen Zeitraum, welchen sie ausserhalb des Wassers bleiben können. Forbes hat sowohl in der freien Natur wie jetzt im Aquarium Individuen beobachtet, welche länger als eine halbe Stunde ohne Bad aushielten. Sie pflegen dann langsam zum Wasser zu wandeln, tauchen den Kopf eine Secunde lang unter die Oberfläche, heben ihn heraus und verweilen einige Zeit bis über den Mund im Wasser, während Kopf und Schultern herausragen. Dann kommen sie langsam wieder auf das Ufer. Selten, wenn überhaupt, geht der Fisch in die Tiefe und bleibt auch jedes Mal nur für wenige Secunden ganz untergetaucht. Vorwiegend sitzt er auf seinen steifen, unten verwachsenen Bauchflossen und den starken, armartigen Brustflossen aufgestützt mit vorn erhobenem Körper auf dem Ufer und lässt die lebendigen, beweglichen Augen nach Beute umherspähen, so dass häufig der Schwanz noch ins Wasser hängt. Ausserhalb des Wassers hält er bei ruhigem Sitzen den Mund gewöhnlich geschlossen und man bemerkt an den Kiemen und Kiemendeckeln keinerlei Bewegung. Wiederholt, wie die Augen in der oben beschriebenen Weise befeuchtet werden, schlägt der Fisch hin und wieder die Brustflossen über die Kiemendeckel und die hinteren Kopftheile. Wenn die Fluth eben zurückweicht und die kleinen Seethiere ihr zu folgen versuchen, schiessen die Fische in ihrer Verfolgung geschäftig hin und her und verschlingen jene gefrässig, wobei sie selbst kleinere Persönchen ihrer eigenen Art nicht verschonen.

Bei der Vorwärtsbewegung rudern sie mit ihren stark muskulösen Brustflossen, welche sie beim Hüpfen gleichzeitig und beim bedächtigen Vorwärtsschreiten abwechselnd bewegen, wobei in der überschrittenen Schlammfläche eine sonderbare dreifache Spur bleibt. Auf dem Boden des Wassers sitzt der *Periophthalmus* in derselben Stellung wie am Ufer und scheint im Vergleich zu den Fischen im Nachbarbecken, soweit man nach der Bewegung des heraufgetriebenen Wassers urtheilen kann, nur langsam zu athmen. Seine besser für das Sehen ausserhalb des Wassers als in demselben angepassten Augen sind im Stande, alles ringsum Geschehende wahrzunehmen. Sie sind erstaunlich flink, das leichteste Schlängeln eines Wurmes oder die Bewegung eines kleinen Krusters selbst in einige Fuss weiter Entfernung hinter ihnen bemerken sie augenblicklich und schiessen dahinter her, manchmal zanken sich ein Paar um die Beute und zerreissen sie. Die Augen sind noch nicht genau untersucht, scheinen aber von denen des Cyprinodonten *Anableps*, der immer den Kopf in der Wasserlinie hält, weil der obere Theil des Auges für das Sehen über Wasser und der untere Theil für das Sehen im Wasser angepasst ist, verschieden zu sein.

Professor Haddon, welcher diese Art in Australien beobachtete und über die Länge der Zeit, welche sie ausser Wasser zubrachten, erstaunt war, schloss aus dem Umstande, dass viele derselben mit eingetauchtem Schwanze am Wasserrande sassen, dass dieser Theil vielleicht als Hülfs-Athmungsorgan diene. Er stellte demgemäss eine Reihe von Versuchen an, welche diese Ansicht auch zu unterstützen schienen. Die Art indessen, in welcher die Stücke des Liverpooler Museum-Aquariums unter strenger Beobachtung lange Zeit fern vom Wasser aushalten, veranlasst Herrn Forbes zu glauben, dass der eingetauchte Schwanztheil bei der Athmung nicht betheiligt sein kann. Die Kiemenkammern sind sehr geräumig und halten wahrscheinlich eine hinreichende Wassermenge zurück, um die Fortsetzung der Athmung während ihrer Entfernung vom Wasser im guten Gange zu erhalten.

Kölreuters Schlammspringer ist weit verbreitet. Man findet ihn überall an indischen, australischen und melanesischen Küsten und an der Westküste Afrikas. Dagegen soll er nach Dr. Günther auf amerikanischen Ufern sowohl an der ganzen Pacific-Küste, wie auf der atlantischen fehlen. Es sind äusserst flüchtige und daher schwer zu fangende Thiere, und wer damit Erfolg haben will, darf sich nicht davor fürchten, sich vom Kopf bis zu den Füssen mit dem übelriechenden Schlamm dieser Ufer zu bespritzen. Der Verfasser hat seinen Bericht mit zwei photographischen Aufnahmen erläutert, die wahrscheinlich die ersten sind, welche auf diese Weise gewonnen wurden. Leider sind sie nicht so scharf, um eine Zeichnung danach geben zu können; wir wollen nur erwähnen, dass der Fisch darin schlanker als in den vorhandenen Bildern erscheint.

Sehr merkwürdig ist ein von Karl Semper entdecktes Verhältniss, in welchem dieser Fisch zu einer Gattung von Nacktschnecken (*Onchidium*-Arten) steht, die hart am Strande leben, aber nicht in die See gehen. Ueberall, wo unser Schlammspringer oder der ihm nahe verwandte *Boleophthalmus* vorkommt, fand Semper auch Arten jener Nacktschnecken, die neben den beiden bekannten Fühleraugen den ganzen Rücken mit Augen besetzt hatten, von denen er in einem Falle 98 Stück, also nahezu so viel wie beim hundertäugigen Argus, zählte. Und diese Rückenaugen sind noch dadurch merkwürdig, dass sie, sehr abweichend von den bekannten Fühleraugen der Schnecken, ganz wie kleine Wirbelthieraugen gebaut sind. Was können nun dieser Landschnecke, die doch ihr Futter unter sich sucht, die Rückenaugen nutzen? fragte sich Semper. Den Himmel zu beschauen hätte sie doch nur

Veranlassung, wenn sie dort fliegende oder heranspringende Feinde entdecken könnte, aber der langsamen Schnecke, die doch nicht schleunigst entfliehen kann, würde auch das nicht viel nutzen. Etwas Anderes wäre es, wenn sie mit Waffen versehen wäre, die sie gegen die Angreifer, welches hauptsächlich unsre Schlammspringer sind, kehren könnte. Es fand sich nun, dass bei den Rückenaugen tragenden Onchidien die ganze Rückenfläche zwischen den Augen mit Drüsen besetzt ist, die mit einem kleinen Ringmuskel umgeben sind. Sie enthalten aber keine im Augenblicke der Gefahr auszupressende Flüssigkeit, wie bei so vielen anderen Thieren, sondern feste Geschosse, und Semper glaubt (beobachten konnte er es nicht), dass sie damit die herannahenden Schlammspringer mit einem Hagel kleiner Geschosse begrüssen, die diesen aus irgend einem Grunde sehr empfindlich sind. Es wäre Dies eine sehr merkwürdige Schutzeinrichtung, deren Wirksamkeit aber noch der Bestätigung bedarf; auffallend ist jedenfalls Sempers Feststellung, dass diese Argusschnecken an den entferntesten Küsten mit Schlammspringern zusammen vorkommen, während überall da, wo es keine Schlammspringer giebt, die Onchidien auch keine Rückenaugen haben, z. B. an den amerikanischen und französischen Küsten. Dr. ERDMANN. [4685]

RUNDSCHAU.

Charakteristisch für unsre Zeit sind ebenso, wie die Ausstellungen selbst, die auf denselben regelmässig erscheinenden und mit jeder neuen derartigen Veranstaltung sich gegenseitig überbietenden Unternehmen, welche, obwohl sie keinem anderen Zwecke dienen sollen, als dem Vergnügen, dennoch mit sehr grossen Mitteln in Scene gesetzt werden. Unsre Vorfahren waren bescheiden, ihnen genügte die traditionelle Schaukel, der sich mitunter die Wippe und bei besonders festlichen Gelegenheiten das Caroussel beigesellten. Dass man Hunderttausende oder gar Millionen in den Bau von Vergnügungsanlagen hineinstecken könnte, das liessen sie sich nicht im Traume einfallen, und wenn es ihnen eingefallen wäre, so hätten sie es für sehr sündlich gehalten.

Unsre Zeit denkt anders. Sie hat eingesehen, dass auch das Vergnügen seine wirthschaftliche Seite hat. Sie begreift, dass ein ernstes Unternehmen, wie eine Ausstellung, nur von ernsten Leuten besucht werden würde, wenn es ganz ernst wäre. Dann würden aber auch nur die ernsten Leute Eintrittsgeld bezahlen, was, da diese Kategorie von Menschen entschieden die Minderzahl ist, die Einnahmen der Ausstellung, durch welche diese doch erst bezahlt werden soll, auf weniger als die Hälfte reduciren würde. Unter diesen Umständen scheint es nicht mehr als recht und billig zu sein, dass man auch die spasshaften Leute zu ihrem Recht kommen lässt und auch ihr Eintrittsgeld, welches ja eben so gut ist, wie das der ernsten, mitnimmt. Der Zweck heiligt hier die Mittel. So lange eine Ausstellung mehr als die Hälfte ihrer Einnahmen auf die Förderung ernster Ziele verwendet, kann man sich nicht über sie beklagen, sie thut ein gutes Werk, indem sie für Nichtigkeiten ausgegebenes Geld schliesslich doch einem guten Zwecke zuführt.

Die Richtigkeit dieser Theorie haben alle Unternehmer von Ausstellungen längst eingesehen, und nur das Eine erregt Bedenken, dass sie in immer ausgedehnterem Maasse angewandt wird, so dass man sich versucht fühlt zu fragen, ob nicht die Zeit herannaht, wo der ernste Zweck nicht mehr die Hauptsache sein wird. Einstweilen kann man kaum irgend einer grössern Ausstellung diesen Vorwurf machen, wohl aber hat die Erfahrung gelehrt, dass besonders kräftige Zugmittel des vergnügungslustigen Publikums stets erheblich zum Erfolge einer Ausstellung beigetragen haben. Die Wiener Weltausstellung 1873 hat nicht zum wenigsten deswegen einen financiellen Misserfolg gehabt, weil sie die Vergnügungslocale vornehm in den Wurstelprater verwiesen hatte, anstatt sie mit allen Mitteln in ihre eigenen Mauern zu locken. Die Pariser Ausstellung 1878 begann, sich zur Erkenntniss der wirthschaftlichen Bedeutung des Vergnügens durchzuringen, von allen ihren Veranstaltungen war Giffards Ballon captif die financiell erfolgreichste. Aber dieser Erfolg wurde sehr in den Schatten gestellt von demjenigen des Eiffelthurms von 1889. Dann kam Chicago mit seiner Midway Plaisance, welche Tag für Tag die Menge der zuströmenden Menschen kaum zu fassen vermochte und deren grossartigste Unternehmung, das Ferris Wheel, die ungeheuren Kosten seiner Herstellung rascher wieder herausschlug, als irgend eine andere die ihrigen.

Es würde zu weit führen, wenn wir auch die Localausstellungen aufführen wollten, welche nicht gezögert haben, bei ihren grossen Schwestern, den Weltausstellungen, in die Lehre zu gehen. Nur von einer derselben wollen wir reden, welche gerade jetzt in voller Blüthe steht, von der diesjährigen Berliner Gewerbeausstellung. Sie kann sich mit Recht rühmen, die grösste Localausstellung zu sein, die je zu Stande gekommen ist und für welche wohl auch bis jetzt die grössten Capitalien aufgewandt worden sind. Wenn sie trotzdem schon jetzt alle Aussicht hat, auch einen financiellen Erfolg zu zeitigen, so verdankt sie das nicht zum mindesten dem Umstande, dass sie auch dem Vergnügen einen weiten Platz bei sich eingeräumt hat. Man hat ihr daraus hier und dort einen Vorwurf machen wollen, man hat sogar gesagt, es sei in Treptow das wenige Ernste in dem vielen Plaisirlichen kaum zu finden. Wer das sagt, der hat sich eben von dem Plaisir so verlocken lassen, dass er vergessen hat, das Ernste zu betrachten. Die Schaustellungen des Haupt- und Chemie-Gebäudes, des Gebäudes für Unterricht und Hygiene, der Fischerei- und Sportausstellung, der Stadt Berlin und der Colonialausstellung, sowie vieler kleinerer Einzelbauten bieten des Interessanten und Belehrenden genug, um uns auf viele Tage zu fesseln. Wenn daneben auch für den Hunger, den Durst und die Vergnügungssucht der Menschen in ausgiebigster Weise gesorgt ist, so sind wir wahrlich die Letzten, die etwas dagegen einzuwenden haben. „All work and no play makes Jack a dull boy", so sagt schon ein altes englisches Sprüchwort, und wer von uns hat nicht schon an sich selbst erfahren, welch ein tiefes Bedürfniss nach etwas Vergnüglichem sich bei uns einstellt, wenn wir durch ein mehrstündiges Ausstellungsstudium ermattet und abgespannt sind.

Einem solchen Bedürfniss genügt man um so bereitwilliger, wenn auch das gebotene Vergnügen des technischen Interesses nicht entbehrt. Niemand, der über-

haupt ernsteren Sinnes fähig ist, wird die Schaustellungen von Alt-Berlin oder Kairo durchwandern können, ohne sich zu erinnern, welch ausserordentlicher Aufwand an technischen Hülfsmitteln und künstlerischem Sinn erforderlich war, um derartig lebendige Schilderungen, hier des fernen Ostens, dort entschwundener Jahrhunderte vor unsrem Blick erstehen zu lassen. Niemand wird die Stufenbahn besuchen, ohne im Vergnügen des Auf- und Abspringens doch noch daran zu denken, dass uns hier ein technisches Hülfsmittel vorgeführt wird, welches, in grossem Maasse angewandt, wohl in der Lage wäre, eine tiefgreifende Umgestaltung unsres Verkehrslebens herbeizuführen. Auch der Fesselballon und sogar das lenkbare Luftschiff, welches noch nicht so will, wie es soll, geben uns allerlei zu denken. Nicht minder interessant ist die Wasserrutschbahn, deren die ganzen Boote mit ihren Insassen aus dem Wasser hebenden Aufzüge sehr beachtenswerthe Leistungen unsrer Ingenieurkunst sind. Dasselbe gilt von dem stählernen Aussichtsthurm, zu dessen Gipfel man auf einem ringförmigen elektrischen Aufzug emporgehoben wird. Und nun gar das Alpen-Panorama! Wie mancher, dem die hehre Welt der Alpen ein verschlossenes Paradies war und bleiben wird, hat hier für fünfzig Pfennige wenigstens eine sehr gute Idee davon bekommen, was Gletscherpracht und Firnenglanz ist. So wird das, was für viele von uns nur das flüchtige Vergnügen einer süssen Erinnerung, für einige eine wehmüthige Mahnung an die schöne Gebirgsheimat darstellt, für andere (und wohl gerade für die, welchen es am meisten Noth thut) zur Quelle einer ergreifenden Belehrung.

Das Vergnügen hat sein Recht ebenso wie die Belehrung das ihre. Und wer kann sagen, wo das eine anfängt und die andere aufhört? Das Studium der Details einer complicirten Maschine, welches Manchem Kopfschmerzen bereiten würde, ist für manchen Anderen ein Born innigsten Wohlbehagens. Hagenbecks wilde Thiere, die Wonne unsrer Kinder, haben auch das Entzücken manchen grossen Kindes (wie z. B. des Schreibers dieser Zeilen) wachgerufen, und wenn ich im Nordland-Panorama die wohlgenährten Eisbären auf den aus Zinkblech gefertigten und täuschend bemalten Eisschollen herumspazieren sah, so habe ich mich froh erinnert, wie viel ich gespart habe, als ich die Einladung eines Freundes, ihn nach Spitzbergen zu begleiten, dankend ablehnte.

Auch der Vergnügungspark hat sein Recht, es ist Zeit, dass man das frei heraus anerkenne. Mancher, der mit frommem Augenaufschlag meint, es ginge doch gar zu lustig her in Treptow, wäre der Letzte, hinzufahren, wenn es weniger lustig herginge. Wir aber freuen uns, wenn wir sehen, wie sich der brave Handwerksmann mit Kind und Kegel dort einen lustigen Tag macht, wie er mit Kennermiene zuerst die Erzeugnisse seines eigenen Gewerbes studirt, dann dies und jenes in Augenschein nimmt, in der „Volksernährung“ für wenige Pfennige zu Mittag isst, um dann fortzueilen zu der viel besprochenen Rutsch- oder Stufenbahn, die ja ganz unmöglich ist, obwohl der Nachbar geschworen hat, dass er selbst auf ihr gefahren sei. Das Vergnüglichste am Vergnügungspark sind die vergnügten Gesichter, die uns dort begegnen, und wenn wir dann bedenken, wie manche fleissige Hand durch die grossartigen Vorarbeiten auch für diesen Theil der Berliner Gewerbeausstellung in Nahrung gesetzt worden ist, dann wissen wir vollends, dass wir Recht haben, wenn wir sagen: Auch der Vergnügungspark hat sein Recht, auf nach Treptow! Witt. [4797]

* * *

Wirkung des Lichtes auf die Keimung der Pilzsporen. Schon aus alten Erfahrungen weiss man, dass der Sonnenstrahl und selbst ein helles zerstreutes Licht eins der wirksamsten Mittel ist, Schimmelbildungen und andere Pilzculturen zu zerstören. Aus den Arbeiten von Duclaux, Arloing, Roux, Pancini, Marshall-Ward und vieler anderen Forscher erfuhr man, dass das Licht einer der besten Bundesgenossen auch bei der Zerstörung Krankheit erzeugender Pilzbruten ist: die meisten Bakterien sterben in hellem Lichte bald ab, ebenso wie der Schimmel schwindet, wo die Sonne hinleuchtet. Hinsichtlich der höheren Pilze war die Sache nicht so aufgeklärt, obwohl bereits A. de Bary gezeigt hatte, dass das Licht die Keimung der Conidien bei den parasitischen Pilzen (Peronosporeen), welche namentlich die Blätter unsrer Culturpflanzen heimsuchen, verzögert. Herr L. Mangin hat diese Studien neuerdings auf verschiedene Arten ausgedehnt und verschiedene frische Sporen bei gleicher Temperatur dem viel schwächer wirkenden zerstreuten Tageslicht ausgesetzt, bevor sie ausgesäet wurden.

Es zeigte sich unter Anderem hierbei, dass die Conidien des Salatpilzes *(Bremia lactucae)* besonders empfindlich für Licht waren, denn sie hatten bereits nach achtstündiger Belichtung die Keimfähigkeit eingebüsst, während eine vierstündige Belichtung hinreichte, dieselbe erheblich zu verzögern. Der Mohnpilz *(Peronospora papaveris)* zeigte sich weniger empfindlich, obwohl die Keimung erheblich verzögert wurde, bei *Puccinia caries* verlieren sie nach zehn- bis zwölfstündiger Belichtung die Keimfähigkeit. Bei dem Nelkenpilz *(Heterosporium echinulatum)* und dem grauen Traubenpilz *(Botrytis cinerea)* stellte sich mindestens eine starke Verminderung der Keimfähigkeit heraus, so dass von den Sporen, die auf die Oberfläche der Blätter gelangen, viel weniger zu fürchten ist, als von den sich auf der Unterseite der Blätter entwickelnden. Es folgt daraus die Nothwendigkeit, die chemischen Mittel, die man durch die Verstäuber auf die Pflanzen bringt, namentlich die pilztödtenden Flüssigkeiten, von unten her wirken zu lassen, woselbst die Sporen im Schatten der Blätter viel günstigere Lebensbedingungen antreffen, als oben, wo sie das Licht tödtet. *(Revue scientifique.)* [4746]

* * *

Das grösste Schiff der Welt. Bekanntlich macht der Bremer Lloyd Anstrengungen, mit seinen Concurrenten im Verkehr mit Amerika zu wetteifern, indem er an deutsche Werften Bestellungen von Dampfern vergeben hat, welche die jetzigen Beherrscher des Schnellverkehrs, die *Campania* und *Lucania*, nicht nur durch grössere Schnelligkeit, sondern auch durch noch grössere Dimensionen ausstechen sollen. Diese Anstrengungen scheinen aber überflügelt zu werden durch die Bestellung eines Schiffskolosses seitens der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft bei der englischen Firma Harland & Wolff in Belfast. Dieser Dampfer, welcher mit seinen 20 000 Tonnen Wasserverdrängung das grösste Schiff der Welt sein wird, muss wohl aus dem Wettstreit als der Sieger hervorgehen. Der Grund, warum die Bestellung in England gemacht wurde, liegt nicht vielleicht in dem geringeren Ruf deutscher Werften, welcher längst ein glänzender geworden ist, sondern ist vielmehr darin zu suchen, dass die deutschen Schiffswerften ihrer starken Beschäftigung wegen nicht so günstige Preise und Liefertermine gewähren konnten. Der englischen Firma wurde übrigens die Verwendung

deutschen Materials vorgeschrieben, soweit die Preise nicht wesentlich höher, als die der englischen Concurrenz sind. O. Fo. [4696]

* * *

Der erregende Bestandtheil des Haschisch oder Charras, jenes harzigen Präparates aus dem indischen Hanf, welches so vielen Muselmännern das Glück des Paradieses auf Erden vorspiegelt, bildete den Gegenstand zweier Arbeiten, die der Philosophischen Gesellschaft von Cambridge am 27. April cr. vorgelegt wurden. Die Herren Wood und Easterfield fanden, dass das Charras 31% seines Gewichtes einer flüchtigen, bei 265—270° siedenden Verbindung ($C_{18}H_{24}O_2$) enthält, welche sie Cannabinol nennen und für den Träger der erregenden Wirkung halten. Dieses Cannabinol ist eine rothe, bei gewöhnlicher Temperatur halbfeste Masse, die bei 60° völlig flüssig ist, ein Acetat und Benzoat liefert und nitrirt werden kann. Derselbe Körper fand sich in anderen pharmaceutischen Präparaten des indischen Hanfes *(Cannabis indica)*, der von unsrem gewöhnlichen Hanf botanisch kaum verschieden ist. Herr Marshall hat die physiologische Wirkung dieses Cannabinols untersucht und fand, dass bereits Mengen von 0,1—0,15 g einen deutlichen Rausch erzeugten, der sich durch Ausbrüche unwillkürlichen Gelächters, unzusammenhängendes Sprechen und unsichern Gang verrieth. Dabei trat ein vollständiger Verlust von Zeitgedächtniss und eine Empfindung äusserster Glückseligkeit ein. Die Sinnesempfindungen erschienen etwas geschwächt, der Puls stieg, aber es traten niemals Hallucinationen ein. Die stärkeren Symptome hielten ungefähr 3 Stunden an. Kleinere Dosen (0,05 g) brachten ähnliche Wirkungen, aber in weniger ausgeprägten Graden hervor. Thiere schienen für die Cannabinol-Wirkung weniger empfänglich zu sein als der Mensch, und Pflanzenfresser weniger als Raubthiere. [4740]

* * *

Der Kanal am Eisernen Thor, dessen Sohle um 1 m tiefer als ursprünglich bestimmt war, also auf 3 m unter Null des Pegels von Orsowa gelegt worden ist (s. *Prometheus* V, S. 446), wurde am 2. März d. J. durch die Sprengung der oberhalb liegenden Einflusssperre geöffnet. Der Kanal von 80 m Sohlenbreite und fast 3 km Länge ist, wie im *Prometheus* III, S. 804 beschrieben, im Trockenen ausgesprengt und ausgehoben worden und war deshalb oberhalb durch einen mächtigen Steindamm zur Ableitung des Wassers der Donau gesperrt. Bevor er abgetragen werden konnte, wurde für diesen Zweck oberhalb desselben eine Sperre aus Eisenschienen und Brettern mit Thonvorlage errichtet, unter deren Schutz im Laufe des letzten Winters die Abtragung des Steindammes ausgeführt werden konnte. Erst nachdem Dies geschehen, wurde mit Hülfe von 500 kg Dynamit das letzte Hinderniss durch Sprengung entfernt und nun strömen die Wasserwogen dort, wo mehr als vier Jahre lang viele Tausend fleissiger Hände ein Culturwerk vollenden halfen, das die einsichtigen Römer zwar schon vor fast 2000 Jahren geplant, aber weder sie noch ihre Nachfolger in der Herrschaft der Uferstaaten zur Ausführung gebracht haben. Nun ist das Werk durch deutsche Intelligenz und deutschen Fleiss vollendet. Die neu regulirte Wasserstrasse der Donau soll am 27. September d. J. dem Verkehr übergeben werden. Vertragsmässig sollte die Regulirung am 31. December 1895 beendet sein, aber ihre nachträgliche Erweiterung machte ein Hinausschieben dieser Frist nothwendig. Nach Eröffnung der Schifffahrt soll Wien mit Konstantinopel in directen Dampfschiffverkehr treten. Wir kommen vielleicht später nochmals auf dieses interessante Thema zurück. J. C. [4667]

* * *

Das Gehör bei den Fischen. In den meisten Lehrbüchern und Sammelwerken (wie z. B. bei Carus, Brehm u. A.) findet sich die Angabe, dass die Fische ganz gut hören, obwohl die meisten von ihnen stumm sind, während doch sonst eine enge Beziehung zwischen dem Mangel der Stimme und des Gehörs zu bestehen pflegt. Merkwürdigerweise scheinen darüber früher keine directen Versuche angestellt worden zu sein, wie sie nunmehr Dr. Alois Kreidl in Pflügers *Archiv für Physiologie* (Bd. LXI. S. 450) beschrieben hat. Er verwandte zu Versuchen ausser normalen Goldfischen *(Carassius auratus)* namentlich auch solche, die mit Strychnin vergiftet waren, wodurch die Reflexthätigkeit stark vermehrt wird, oder denen das Labyrinth genommen war. Als Tonquelle wurden tönende Stäbe, die ins Wasser reichten und mit dem Bogen oder durch eine elektrisch verbundene Stimmgabel tönend gemacht wurden, verwandt. Alle drei Klassen der Fische reagirten auf diese Töne eben so wenig, als wenn man pfiff oder eine Glocke ausserhalb des Aquariums läutete. Ein Revolverschuss oder tönender Stoss gegen die Wände des Aquariums wurde dagegen sofort empfunden und zwar ohne Zweifel durch die Erschütterungswellen, die auf ihre Hautsinne (namentlich die der Seitenlinie) wirkten. Von Fischen, denen das innere Ohr operativ genommen war, die also ganz sicher taub waren, wurden daher derartige schallende Erschütterungen ebenso gut wahrgenommen und eben so schnell markirt, wie von den normalen.

Diese Ergebnisse schienen nun in einem scharfen Widerspruche zu stehen mit der bekannten, auch am Charlottenburger Goldfischteiche und sonst an Karpfenteichen angebrachten, die Fische zur Fütterung rufenden Glocke. Um sich zu überzeugen, wie es sich damit verhalte, stellte Dr. Kreidl weitere Versuche an dem grossen, ziemlich 1000 Quadratmeter umfassenden, mit Quadern ausgemauerten Fischbehältern des Benedictinerstiftes Kremsmünster an, in denen verschiedene Fische (Forellen, Saiblinge, Barsche, Karpfen u. A.) gehalten werden. Hier wurde früher zur Fütterung getrommelt, in neuerer Zeit aber geläutet, und schliesslich dieses Signal nur noch bei den Forellenbecken beibehalten, weil die Wärter bemerkt hatten, dass die Karpfen nicht auf das Glockenzeichen hörten. Es ergab sich durch allerlei Versuche, dass die Fische lediglich durch die Schritte des sich nähernden Wärters aufmerksam gemacht, wahrscheinlich durch das Gesicht denselben erkannten und dann eilig herbeikamen, wie sie an öffentlichen Futterstellen sich einstellen mögen, so oft sie Personen dem Glockenpfahl sich nähern sehen. Bekommen sie kein Futter und hatten sie sich (in Kremsmünster) wieder zerstreut, so half kein Klingeln, um sie wieder herbeizurufen.

Es wird also wohl im Allgemeinen bei dem Schlusse bleiben, den Dr. Kreidl aus seinen Experimenten an normalen und ihres Gehörorgans beraubten Fischen gezogen hat. „Wenn wir als „Hören“ bei einem Thiere“, sagt er, „die bewusste Empfindung bezeichnen, welche durch einen, dem Hörnerven des Menschen analogen Nerven vermittelt wird, so hören die Fische nicht.

Sie sind aber wohl im Stande, durch Schallwellen erzeugte Sinneseindrücke zu empfangen. Als Aufnahme-Organ dient nicht das sogenannte „innere Ohr“, welches vielmehr mit dem Gleichgewichtssinn in Verbindung steht, sondern die Haut.“ Ob dies aber für alle Fische, und namentlich auch für die tonausgebenden, z. B. die sogenannten Trommelfische gilt, dürfte noch fernerer Untersuchung bedürfen. E. K. [4761]

* * *

Das Ausmessen hoher Innenräume mittels Luftballons. Zum Ausmessen sehr hoher Innenräume (insbesondere Kirchen) kann man sich, nach einer Mittheilung von Körber, mit Vortheil der bekannten, als Kinderspielzeug käuflichen, kleinen Wasserstoffgasballons bedienen. Allerdings nur für Zwecke, bei denen es auf etwaige Fehlmessungen um einige Centimeter nicht gerade ankommt und zugleich eine schnelle Ermittelung der Höhe erwünscht ist. Als Messschnur, an der der Luftballon befestigt wird, eignet sich am besten ein dünner Zwirnsfaden, und es empfiehlt sich, eine Metereintheilung anzubringen, etwa durch meterweises Einknüpfen dünner Papierstreifchen. Zum Abstecken der Zwischenhöhen schlägt Körber vor, am obersten Punkt des Ballons einen langen, genügend steifen Strohhalm mit Leim zu befestigen. Werden alle erwähnten Maassnahmen beachtet, so kann man auf sehr bequeme Art, ohne irgend welche Gerüste, Leitern, Treppen und schwankende Messstangen nöthig zu haben, und mit einer höchst erfreulichen Schnelligkeit alle für die Aufnahme eines Kirchenraumes erforderlichen Höhenmaasse ohne Ueberstürzung an einem Tage festlegen und zwar mit einer Genauigkeit, wie sie für die meisten Zwecke völlig ausreichen wird. — Nach unsrem Dafürhalten dürfte sich das erwähnte Verfahren auch sehr gut zur Erforschung bezw. Ausmessung von Höhlen eignen. [4793]

* * *

Neuentdeckte Platinlager. Ausgedehnte Ablagerungen von Platin sind zu Titfield (New-Süd-Wales) entdeckt worden. Platinhaltiges Blei erstreckt sich über eine Meile Länge und in einer Mächtigkeit von 60 bis 150 Fuss. Das rohe Metall enthält circa 75 pCt. Platin und hat an Ort und Stelle einen Werth von 24 Mark per Unze. — Die Bergwerke des Ural, die den Weltbedarf an Platin grösstentheils decken, arbeiten gegenwärtig mit ihrer grössten Leistungsfähigkeit und sind angeblich mit Aufträgen für mehrere Jahre versehen. [4786]

* * *

Das Enthornen des Rindviehes. Im Westen der Vereinigten Staaten kommt das Enthornen des Rindviehes mehr und mehr in Aufnahme und hat unstreitig viele Vortheile. Es ist nicht angebracht, älteres Vieh zu enthornen, denn dasselbe leidet hierdurch stark und erlangt erst nach längerer Zeit seine frühere Kraft wieder. Die beste Zeit dazu ist, wenn das Kalb erst einige Wochen alt ist. Man zwickt mit einem eigens hierzu angefertigten Instrumente den Hornansatz ab, welche Operation dann nicht sehr schmerzt und in einigen Tagen schon verheilt. Dann wachsen die Hörner nie wieder. Triftige Gründe für das Enthornen sind folgende: Das Vieh wird dadurch wesentlich gefügiger und genügsamer. Wenn Jemand einen Hof besucht und gehörntes und enthörntes Rindvieh getrennt sieht, so kann es ihm nicht entgehen, dass das enthornte Vieh vollkommen ruhig und zufrieden dasteht, während das gehörnte ruhelos ist und mit den Hörnern einander stösst. Ein anderer Grund ist, dass das enthörnte Vieh leichter gemästet werden kann; es frisst ruhiger und bekommt nicht leicht Blähungen. Dann können beim Verfrachten mit der Eisenbahn von enthörntem Rindvieh immer zwei Thiere mehr auf einen Wagen kommen; dieselben vertragen den Transport leichter und stürzen weniger als gehörnte, weil sie sich ruhig verhalten. Endlich sind sie beim Verkauf werthvoller, weil sie sich die Haut nicht gegenseitig durchstossen und eingekerbt haben, wie dies bei gehörntem Vieh so oft vorkommt.

Bekanntlich kommt hornloses Rindvieh, vorwiegend weisshaariges, auch im nördlichen Europa vor; man darf eben nicht glauben, dass die ungehörnten Rinder durch spontane Variation, die erblich geworden ist, von gehörnten abstammen. Vielmehr sprechen schon Herodot, Hippokrates, Strabo, Aristoteles, Tacitus und Aelianus von hornlosen Rindern, aber keiner von Enthornen gehörnter. Auch Funde bei den Pfahlbauten am Bieler See bezeugen, dass diese Rasse schon sehr alt sein müsse. Aus all diesen Umständen schliesst Arenander, dass die ungehörnte Rasse die ältere sei und in Kämpfen ums Dasein vor der vortheilhafter ausgestatteten Varietät sich habe nach Norden zurückziehen müssen. Für die Zucht erweist sich aber ein Wiederzurückführen in die ältere Variation als vortheilhaft.. [4785]

* * *

Ueber das Verhalten des Goldes in Pyriten bei deren Verwitterung macht Hütteningenieur W. Mietzschke folgende Mittheilung in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung:* „Goldhaltige Pyrite, mögen sie in festem oder mürbem Gestein oder in losem Zustande der Verwitterung anheimfallen, zeigen ein eigenartiges Verhalten des Goldes. Das gleichmässig als Sulphid vertheilte Gold zieht sich anscheinend in dem Maasse, wie der Pyrit sich in oxydisches Product umwandelt, nach der Mitte des Pyrites zu, so dass z. B. der noch aus Schwefelkies bestehende Kern eines zur Hälfte verwitterten Schwefelkieskrystalles den doppelten Goldgehalt zeigen müsste, als der ganze Krystall vor seiner Zersetzung. Geschieht die Zersetzung ungleichmässig oder besitzt der Schwefelkieskörper grössere Unregelmässigkeiten, so findet man thatsächlich in dem völlig zersetzten Kiese zuletzt mehrere Körnchen reinen Goldes, welche sich nicht vereinigen konnten. Gut ausgebildete Pyritkrystalle zeigen dagegen nach ihrer völligen Verwitterung in der Mitte ein Goldkörnchen, das meistens Krystallflächen besitzt.“ Belegstücke für diese „Kernröstung durch die Natur“ wurden vom Verfasser in den Goldgebieten des Orenburgschen Gouvernements (Russland) in Gestalt gänzlich verwitterter Pyrite mit theils mehreren, theils einem centralen Goldkörnchen gefunden. Halbzersetzte Kiese boten keinen Anhalt, da man deren Goldgehalt vor dem Anfange der Zersetzung nicht kannte; doch könnte man jedenfalls durch künstliche Verwitterung die obige Theorie beweisen. [4792]

* * *

Austern und Typhus. Seit 2 bis 3 Jahren werden die Austern-Verehrer durch immer wiederholte Nachrichten über Typhusgefahr, die mit dem Genusse der Austern verbunden sein soll, in Unruhe versetzt. Erst kamen die Nachrichten aus den Vereinigten Staaten, wo mehrere Ansteckungsfälle sicher festgestellt wurden, dann

aus England; jetzt ist namentlich Frankreich das Ursprungsland dieser beunruhigenden Gerüchte. An sich ist es ja nicht zu verwundern, dass ein roh verzehrtes Thier, welches oft in verdorbenem Wasser und in Parken gehalten wird, die nicht weit von Kanalisationsöffnungen entfernt liegen, zum Verbreiter von Typhus-Bacillen wird, obwohl man denken sollte, dass der gleichzeitige Weingenuss die Ansteckungsgefahr sehr vermindern müsste. Da aber die Auster für viele Küsten einen wichtigen Handelsgegenstand darstellt, so wird es eine dringende Aufgabe für die Züchter sein, ihre Parks an einwurfsfreien Uferstellen anzulegen und ängstlich über den guten Ruf ihrer Waare zu wachen, da das Misstrauen einmal erregt ist und eine Wiederholung solcher Ansteckungsfälle, deren Ursachen man früher wahrscheinlich in falscher Richtung gesucht hat, den Consum sehr vermindern könnte. [4767]

* * *

Ueber die Intelligenz der Affen bringen einige neuere Berichte werthvolle Beiträge. Professor O. F. Cook am Liberia-Colleg erzählt in seinem „Third Report of the Board of Managers of the New York State Colonization Society (1896)“, dass die Chimpansen, welche die Eingeborenen Liberias Vorzeits-Volk *(old-time people)* nennen, Landkrabben aus ihren Gängen graben und sie auf Steinen zerschlagen. Ferner sollen sie Nüsse zwischen zwei Steinen ganz nach menschlicher Art aufschlagen und die Pythonschlange am Halse packen, um ihren Kopf mit einem Steine zu zerschmettern. Steine werden also von ihnen völlig als Werkzeuge gehandhabt. Eine ganz ähnliche Art, Krabben zu fangen und mit einem grossen Steine zu zerschlagen, berichtet Major Battersby in einem Artikel über die Barbadosinseln in Chambers Journal vom 15. März 1896 von einem Kapuziner-Affen *(Science)*. Dagegen darf wohl die kürzlich durch alle Zeitungen gegangene Nachricht, man habe in einigen afrikanischen Bergwerken Affen als sehr geschickte und gelehrige Erzaussucher angestellt, als Humbug bezeichnet werden, während sie hier und da zum Abnehmen des Obstes mit Erfolg angehalten werden konnten. [4763]

* * *

Die Ablenkung der Geschosse durch elektrische Ströme. In der *Gazette de Lausanne* wird von einer Beobachtung auf den schweizerischen Schiessplätzen erzählt, die an den Vorschlag Rabelais' (IV. 62) erinnert, die Kanonenkugeln durch Magnete von ihrer Bahn abzulenken. Auf dem Schiessplatze von Winterthur habe man zuerst bemerkt, dass die Geschosse der linken Seite links vom Ziel und die der rechten Seite rechts davon abirrten, woraus man schloss, dass die Geschosse mit Stahlumhüllung magnetisch geworden sein müssten, und durch die zahlreichen Telephondrähte und sonstigen Leitungen, die sich rechts und links vom Schiessplatze hinziehen, abgelenkt würden. Eigens angestellte Versuche in Thun hätten dies bestätigt. Man habe vier Stahlkabel von 18 mm Stärke mit der Schusslinie parallel in 40 m Entfernung angebracht und einen Strom von 8000 Volt hindurchgelassen. Bei 260 m Schussweite wären die Geschosse des Gewehrmodells 1889 um 24 m gegen den Strom abgelenkt worden. Selbst Bomben seien stark abgelenkt worden, und eine Infanterietruppe, die auf ihren beiden Flanken starke, von Dynamomaschinen bediente Leitungen hätte, würde nichts von Schüssen aus 500 m Entfernung und von Bomben aus 1000 m Entfernung zu fürchten haben. Man müsste demnach wieder auf Bleigeschosse zurückgreifen. Die Mittheilung klingt wie ein verspäteter Aprilscherz und wir geben sie mit allem Vorbehalt. [4745]

* * *

Das grösste Gewächs des Meeres und eine der am höchsten aufsteigenden Pflanzen des Erdballs überhaupt ist ein Riesentang *(Nereocystis)*, dessen Stengel bis zur Länge von 90 m angetroffen werden, zur Familie der Laminarien gehörend und zuerst von Mertens in seiner Flora Alaskas beschrieben. Diese an der Nordküste Amerikas und Asiens häufige Alge bildet dort an seichteren Stellen bedenkliche Dickichte, da die Blätterbüschel dieses am Boden durch Haftwurzeln festgehaltenen, bei der jungen Pflanze bindfadenstarken Stiels an seiner Spitze durch eine Art rübenförmigen Luftballons, der zuletzt eine Länge von 2 m und einen Durchmesser von 1,30 m erreicht, bis ans Licht gehoben wird. Auf dieser luftballonähnlichen Schwimmblase entspringt ein grosser Schopf dicker, fester, lanzettlicher Blätter von anfangs 50 bis 60 cm Länge, die sich schliesslich spalten und zu einer im Kreise ausgebreiteten Rosette von 15 bis 20 m Durchmesser auswachsen. Sie bilden dann am Ufer schwimmende untergetauchte grüne Wiesen, durch die kleine Fahrzeuge nicht hindurchkommen. Die Aleuten-Bewohner benützen diese Pflanzen vielfach. Aus den getrockneten zähen Stielen verfertigen sie 80 m lange Fangseile, aus den Schwimmblasen Gefässe für den Hausgebrauch und Schöpfer, um das Wasser aus ihren Kähnen zu entfernen. *(La Vie scientifique.)* [4753]

POST.

Darmstadt, im Juli 1896.

An die Redaction des Prometheus.

Auf unsren Militärschiessständen wird bekanntlich mittelst zweier Spiegel, die unter einem Winkel von 45° und 135° zum Schiessstande in einem schmalen Kasten befestigt sind, fortwährend das Schiessen beobachtet. Es geschieht dies durch den Unterofficier oder Gefreiten, der in der Deckung die Aufsicht hat. Kürzlich war nun Schreiber dieses, der soeben als Einjähriger dient, in die Deckung commandirt. Es war etwa 6 Uhr 30 Minuten morgens, die Stände liegen genau ost-westlich, in Folge dessen beschien die Sonne die ganze Bahn und den Spiegel derart, dass man nur sehr schlecht beobachten konnte, weil Alles verschwommen erschien. Jedes Mal nun, wenn der Schütze sich in Folge des Rückstosses bewegte, sah man in der Mitte der 300 m langen Bahn in Manneshöhe auf etwa 10 m einen blinkenden Streifen blitzartig erscheinen und verschwinden. Offenbar spiegelte der blanke Nickelmantel des Geschosses die Sonne gerade so, dass die Strahlen in den Spiegel fielen und dass bei der intensiven Beleuchtung, es war am 16. Juli und klares Wetter, das Geschoss sichtbar wurde trotz seiner Schnelligkeit von rund 600 m. Vielleicht haben auch Andere dies beobachten können. Eine Gesichtstäuschung erscheint ausgeschlossen, da noch zwei andere Leute dieselbe Beobachtung machten, als ich sie, ohne zu sagen, um was es sich handle, an den Spiegel treten liess. Bei steigender Sonne verschwand die Erscheinung. A. M. [4795]



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 359. Jahrg. VII. 47. 1896.

Die Handschuh-Industrie Grenobles.

Von Dr. Gustav Zacher.

„Gewohnheit stumpft ab" ist ein alter, sich täglich neu bewahrheitender Erfahrungssatz, dessen Richtigkeit wir, wie bei wenigen anderen, auf allen Gebieten des Lebens beobachten können. Leider ist aber die „Gewohnheit" ein zweischneidiges Schwert; denn wenn dieselbe auch die eigenthümliche Kraft besitzt, dem Menschen viele Widerwärtigkeiten und mannigfache Trübsal, die er anfangs kaum ertragen zu können vermeinte, überwinden zu helfen, und so eine Wohlthäterin der Menschheit genannt zu werden verdient, so beraubt sie ihn andererseits in seinem Verkehre und Umgange mit den alltäglichen Dingen, die den Culturmenschen in so unendlicher Fülle umgeben, des ihm sonst angeborenen Forschungstriebes und der scharfen Beobachtungsgabe, mit der er an ihm fremde, ihm auffallende und sein Interesse rege machende Gegenstände oder Ereignisse heranzutreten pflegt, obgleich dieselben für ihn häufig auch nicht annähernd von der Wichtigkeit und von dem Werthe sind, wie die ihm tagtäglich in das Auge fallenden Gegenstände und Vorgänge des gewöhnlichen Lebens, deren eingehende Kenntniss für uns in den meisten Fällen viel wünschenswerther und auch, vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, bei Weitem nützlicher wäre.

Wir sind eben, — und wir wollen diese Thatsache durchaus nicht als eine etwa tadelnswerthe Eigenschaft des kurzlebigen Menschengeschlechts hinstellen, — wie Caesar die alten Gallier schilderte: „semper cupidi rerum novarum"; ja diese meistens ganz uninteressirte Theilnahme für alles Neue, Unerwartete, Ueberraschende beruht eben auf einem der edelsten, dem menschlichen Geiste eingepflanzten Triebe, dem Streben nach Kenntnissen, nach einer, wenn oft auch nur oberflächlichen Bekanntschaft mit dem ihm Unbekannten. Ohne dieses allen Menschen eigenthümliche, bei den einen mehr, bei den anderen weniger entwickelte Interesse, ohne diesen edlen, unschätzbaren Forschungstrieb, der sich schon bei dem Kinde äussert, das sein liebstes Spielzeug opfert und zerbricht, um zu sehen, „wie es innen ausschaut", wäre unsre heutige Cultur, ja überhaupt ein Fortschritt auf allen Gebieten menschlichen Könnens und Wissens unmöglich.

Leider beschränkt sich aber dieses lebhafte Interesse eben nur auf das uns Unbekannte, Neue, Ungewohnte und äussert sich um so stärker und allgemeiner, je unerklärlicher und räthselhafter uns eine neue Erscheinung entgegentritt, während wir die alltäglichen Vorkommnisse und uns umgebenden Gegenstände

mit gleichgültigem Auge nur streifen in dem falschen Glauben, denselben als alten, guten, genauen Bekannten keine eingehendere Beachtung zu schulden, obgleich sie oft erst das Ergebniss einer Jahrhunderte langen Anstrengung des Menschengeistes sind. Und gerade bei den sogenannten „gebildeten Klassen“ unsrer heutigen Culturvölker tritt oft ein erschreckender Mangel an Kenntnissen betreffs der Gegenstände und Vorgänge des alltäglichen Lebens hervor. Allerdings liegt die Schuld dieser Kenntnisslosigkeit nicht so an dem Einzelnen, als vielmehr an dem Principe, nach dem sich noch heute der Unterricht an den meisten Schulen richtet, trotzdem das Leben später ganz andere Forderungen an die der Schule entwachsenen Jünglinge und Mädchen stellt. Wenn auch in den letzten Jahrzehnten, besonders bei uns in Deutschland, der Behandlung der für das praktische Leben, dem später doch der überwiegende Theil unsrer Schüler angehört, wichtigen Fächer innerhalb des Unterrichtsrahmens ein grösseres Feld eingeräumt ist auf Kosten der „klassischen Bildung“, so ist dafür der auf diese Realfächer entfallende Unterrichtsstoff so umfangreich an sich allein, dass, abgesehen von gelegentlichen Hinweisen, auch selbst der gewiegteste Lehrer zur Besprechung der allergewöhnlichsten Vorkommnisse und Erscheinungen des Tageslebens keine Zeit finden kann. Was der Schüler davon weiss, ist meistens so oberflächlich und unklar, dass er auf die erste eingehendere Frage nach einem solchen Gegenstande verstummt.

Im buchstäblichen Sinne des Wortes liegt uns doch wohl nichts näher als unsre Kleidung, und wie viele unter den sogenannten „Gebildeten“ haben auch nicht die leiseste Vorstellung davon, wie z. B. die Stiefel oder Schuhe, der Rock, das Hemd, das sie tagtäglich tragen und vor Augen haben, fertig gestellt werden. Und darf man diesen Leuten vielleicht einen Vorwurf daraus machen, dass sie nie in ihrer Kinderzeit Gelegenheit gehabt haben, sich diese Kenntnisse anzueignen? Der Sohn, die Tochter des Arbeiters, des kleinen Mannes sind in dieser Beziehung regelmässig dem Kinde des Wohlhabenderen an Kenntnissen überlegen, da sie erstens von ihren Eltern meist manche dieser Kenntnisse unmittelbar sich aneignen und dann, weil sie auch von dem Verkehre mit den Handwerkerkreisen, wo man sich allein solche Kenntnisse aus eigener Anschauung erwerben kann, nicht so hermetisch abgeschlossen sind, als eben die Kinder wohlhabender, gebildeter Leute.

Zu den fast ausschliesslich von diesen Klassen täglich benützten Gebrauchsgegenständen gehört nun auch der Glacéhandschuh und trotz seiner Unentbehrlichkeit zur vollkommenen Toilette glauben wir kühn behaupten zu können, dass unter den Hunderttausenden, die ihn tagtäglich in Gebrauch nehmen, nur Wenige sind, die über die Entstehung eines solchen Handschuhes auch nur nothdürftig Auskunft ertheilen könnten.

Dass Frankreich das Vaterland dieses Luxusgegenstandes ist, und dass in Frankreich Grenoble und seine Umgebung die Wiege dieser jetzt europäischen Industrie ist, damit ist in dieser Frage so ziemlich die Kenntniss Aller erschöpft. Kaum Einer unter Tausenden von Verbrauchern dieses Bekleidungsstückes hat eine Ahnung davon, wie viele geschäftige Hände bei der Herstellung selbst des billigsten Paares Glacéhandschuhe sich regen müssen, und welch eine Unsumme von Arbeit und Mühe durch die wenigen Mark, die heute die Anschaffung selbst eines theueren und feineren Handschuhes gestatten, entlohnt werden. Wir glauben daher unter unsren Lesern so Manchem einen Dienst zu erweisen, wenn wir im Folgenden ihm die Fabrikation dieses Luxusartikels genauer und eingehender vor Augen führen.

Die Erfindung des Handschuhes ist durchaus nicht, wie gar Mancher fälschlich glauben mag, erst eine Errungenschaft unsrer verfeinerten europäischen Cultur, vielmehr lässt sich die Sitte, die Hand, auch da, wo der Handschuh derselben nicht unmittelbar als Schutzmittel, sondern nur als Zierde dienen soll, zu bekleiden, bis in das graueste Alterthum aller Culturvölker verfolgen. Ebenso finden wir bei den verschiedenen Völkern und in den verschiedenen Zeiträumen alle Formen und Gestaltungen dieses Bekleidungsstückes von dem Halbhandschuhe, der die Finger ganz oder theilweise unverhüllt lässt, bis zu dem schon mehr strumpfartigen Vollhandschuhe vertreten, der je nach der herrschenden Mode auch noch den Arm bis zum Ellenbogengelenk oder gar bis fast an die Achselhöhle bedeckt. Kostbare, mit Edelsteinen und Perlen besetzte Handschuhe gehörten schon lange vor unsren Zeiten zum vollständigen Ornate eines Fürsten, im Mittelalter galt derselbe als Zeichen einer seitens des Trägers einem anderen übertragenen Vollmacht und der Fehdehandschuh hat sich in dem lebendigen Wortschatze unsrer Sprache bis zum heutigen Tage erhalten. Immer aber blieb früher der Handschuh und sein Gebrauch als Luxusgegenstand wohl auf die reicheren Klassen beschränkt, und wenn heutzutage Hoch und Niedrig sich desselben bedient, so liegt das wohl zumeist an den erstaunlich billigen Preisen, für welche man jetzt selbst feinere Waare überall erstehen kann. Der Handschuh ist heute nicht mehr Luxus-, sondern einfach ein allgemein begehrter Gebrauchsgegenstand geworden, wie es die Strümpfe schon seit so langer Zeit sind, obgleich sie, ebenso wie das heutige Hemd, früheren Jahrhunderten ganz unbekannt waren.

Gleich anderen Industrien, die, wie die schwarzwälder Uhrenfabrikation, die schlesische

Leinenweberei, die Spitzenklöppelei des Erzgebirges, die Spielwaarenfabrikation Thüringens, ursprünglich auf der Hausarbeit der einzelnen Familien armer Gebirgsgegenden beruhten, ist auch die Handschuh-Industrie Grenobles eine Tochter des an Naturschönheiten zwar reichen, aber mit materiellen Gütern karg ausgestatteten Gebirgslandes der Isère und ihrer Nebenflüsse. Wie in den oben genannten Landstrichen sah sich auch die Bevölkerung dieser Alpenthäler genöthigt, sich zur Fristung ihres Lebens nach einem dauernden und sicheren Nebenverdienste umzuschauen, und früher, als noch keine strenge durchgeführten Forstgesetze dem Halten zahlreicher Ziegenherden, diesen Hauptfeinden jeder jungen Waldcultur, eine gebieterische Schranke zogen, lag es für die dortige Bevölkerung sehr nahe, auf eine möglichst vortheilhafte Verwerthung der ihnen massenhaft zu Gebote stehenden Felle ihrer Ziegen bedacht zu sein.

Dazu kam noch der günstige Umstand hinzu, dass das reine klare Gebirgswasser der Isère und ihrer Nebenflüsse, sowie die reichen Waldungen dieser Alpenlandschaft ein für die Feingerberei tadelloses Wasser und vorzügliche Gerberlohen lieferten, wie sie eben zur Behandlung und Herstellung solcher feinen Lederwaare unumgänglich nothwendig waren. Wenn nun auch mit den Fortschritten der Technik manche dieser ursprünglich verwandten, inländischen Gerbstoffe durch andere verdrängt worden sind, so verdankt die Grenobler Handschuh-Industrie doch in erster Linie ihr Entstehen und ihr Aufblühen dem glücklichen Zusammentreffen dieser natürlichen Hülfsmittel mit der billigen Arbeitskraft.

Diesem Umstande, sowie der peinlichen Geheimhaltung aller auf diese Fabrikation bezüglichen Erfahrungen und Kunstgriffe, ferner auch der dieser Industrie bald seitens der französischen Regierung geschenkten werkthätigen Unterstützung und Förderung ist das rasche Emporblühen und das Ansehen zuzuschreiben, das der französische Handschuh bis vor wenigen Jahrzehnten in der ganzen Welt genoss. Allerdings suchten mit der zunehmenden Verallgemeinerung der Sitte des Handschuhtragens die ausserfranzösischen Länder Europas mit Erfolg sich der Alleinherrschaft dieses französischen Industrie-Erzeugnisses zu entziehen und besonders Deutschland und Belgien, auch Oesterreich, Italien und die Schweiz liefern heute Handschuhwaaren, die sich getrost mit dem Besten messen dürfen, was Grenobles Fabriken je hervorgebracht haben. Aber trotz dieser bedrohlichen Concurrenz behauptet Grenoble auch heute noch unter den Heimstätten der europäischen Handschuh-Fabrikation einen seinem alten Rufe angemessenen, hervorragenden Platz. Betrugen im Jahre 1864/65 die Anzahl der in Grenoble bestehenden Fabriken nicht weniger als 85 und der Werth der in denselben hergestellten Handschuhe gegen sechzehn Millionen Franken, so reicht heute diese Summe gerade aus zur Deckung der jetzt jährlich gezahlten Arbeitslöhne, während der Werth der heute dort gefertigten Handschuhe die beachtenswerthe Höhe von 35 bis 36 Millionen Franken erreicht hat.

Von der Bedeutung dieser Industrie für jene arme Alpengegend und für ganz Frankreich, wird man sich nach dem Gesagten des Weiteren einen noch deutlicheren Begriff machen können, wenn wir mittheilen, dass nicht weniger denn 25000 Arbeiter, nämlich 4000 Männer und 21000 Frauen oder Mädchen in einem Umkreise von 60 km um Grenoble herum, besonders in dem Thale von Grésivaudin, in dieser Industrie ihr gutes Auskommen finden. Denn wenn auch die Lohnpreise nicht die Höhe wie in Deutschland erreichen, wo ein fleissiger, geschickter Arbeiter sich allein, ohne die Mithilfe seiner Frau, auf einen jährlichen Verdienst von 1000 Mark stellen kann, so beläuft sich doch das geringste Einkommen eines Arbeiterehepaares in Grenoble im Jahre immerhin noch auf mindestens 1300—1500 Franken, eine Summe, die besonders unter Berücksichtigung der durchschnittlich viel grösseren Bedürfnisslosigkeit des Südfranzosen ihm und seiner Familie ein ganz behagliches Dasein ermöglicht, ganz abgesehen davon, dass in Folge der bei der Handschuh-Fabrikation auch heute noch allgemein üblichen Ausführung eines Theiles der Arbeiten als Hausarbeit die Frau des Arbeiters nicht gezwungen ist, die Fabrik selbst täglich zu besuchen. Durch diese Einrichtung und Eintheilung der Arbeit bleibt die Frau eben ihrem Haushalte, besonders ihren Kindern, ihrer Familie erhalten, und der Arbeiter findet bei seiner Rückkehr aus dem Geschäft ein gemüthliches Heim, in dem er sich von den Anstrengungen des Tages im trauten Familienkreise erholen und neue Kräfte für den folgenden Tag in angenehmer Musse sammeln kann.

In Folge dieser günstigen Lage hat der Handschuharbeiter weder bei uns in Deutschland noch in Grenoble Grund, mit seinem Lose unzufrieden zu sein, und so bietet uns gerade diese Industrie das heutzutage leider so seltene, schöne Bild eines guten Einvernehmens zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern dar, der beste Beweis für die Richtigkeit der Behauptung, dass die Gewährung einer menschenwürdigen Existenz das beste Mittel gegen die jetzt aller Orten seitens der Arbeiter gegen ihre Arbeitgeber in Scene gesetzten Ausstände ist. Gehen wir nun auf die eigentliche Fabrikation näher ein, so verläuft dieselbe in Grenoble, dem Ursitze dieser Industrie, im Grossen und Ganzen noch ganz wie in früheren Zeiten, als Maschinenarbeit noch so gut wie unbekannt war, und zwar liegt der

Grund für das Vorwiegen der Handarbeit bei dieser Fabrikation hauptsächlich darin, dass die Mehrzahl der dem eigentlichen Zuschneiden und Zusammennähen der Handschuhe vorausgehenden Manipulationen ein feines Gefühl und eine grosse Sicherheit der Hand erfordern, wie wir letztere von einer noch so vollkommenen Maschine nie erwarten dürfen. Auch die Fabrikation in anderen Ländern weicht nur unwesentlich von dem französischen Verfahren ab, so dass wir mit gutem Recht glauben dürfen, in der Darstellung der Grenobler Fabrikationsmethode auch alle anderen ausländischen im Ganzen treffend zu skizziren. (Schluss folgt.)

Moderne Panzerkreuzer.

Von Capitänlieutenant a. D. GEORG WISLICENUS.
Mit elf Abbildungen.

In unsrem vorigen Aufsatz (s. *Prometheus* Nr. 349 u. 350) wurden die älteren Panzerkreuzer behandelt; nur die französische, die englische und die russische Flotte haben solche Schiffe, die noch jetzt kriegstüchtig sind. Im letzten Jahrzehnt, insbesondere seit dem Jahre 1890, sind in allen Kriegsflotten ersten bis dritten Ranges eine starke Zahl ganz verschiedenartiger Panzerkreuzer gebaut worden, deren Betrachtung für uns um so wichtiger ist, als in Deutschland erst ganz vor Kurzem der Bau des ersten Panzerkreuzers, *Ersatz-Leipzig*, begonnen worden ist. Wie schon im ersten Aufsatze in Nr. 343 auf Seite 482 hervorgehoben wurde, darf man nur solche Schiffe als Panzerkreuzer bezeichnen, deren Wasserlinie durch einen rings ums Schiff herum laufenden Panzergürtel gegen die gefährliche Wirkung der Sprenggranaten genügend geschützt ist. Wie von jedem Kreuzer fordert man ausserdem vom modernen Panzerkreuzer grosse Schnelligkeit und grosse Selbständigkeit, d. h. die Fähigkeit, möglichst grosse Strecken unter Dampf zurücklegen zu können, ohne den Kohlenvorrath zu erneuern. Nur bei den Panzerkreuzern, die in der Nähe der heimischen Gewässer Begleitschiffe der Schlachtflotte sein sollen, kann der Kohlenvorrath beschränkter sein, als für jene Panzerkreuzer, die in allen Meeren auftreten müssen. Die Grösse der Panzerkreuzer ist von der Gewichtsmenge abhängig, die die Schiffe tragen sollen. Soll der Panzer stark sein, müssen die Geschütze den Kanonen der exotischen Panzerschiffe gewachsen sein, und soll der Kreuzer auf der ganzen Erde die Macht seiner Flagge vertreten, so muss der Schiffskörper auch sehr gross werden. Kann man eine oder mehrere dieser Eigenschaften beschränken, so kann das Schiff kleiner werden. Damit erklärt sich die seltsame Erscheinung, dass die modernen Panzerkreuzer in der Schiffsgrösse zwischen 4600 t und 14250 t schwanken. Sieht man näher zu, so erkennt man, wie die Grösse der Panzerkreuzer von der Staatspolitik abhängig ist. Die Mächte, die Weltpolitik im grossen Stile treiben, also England, Russland und die Vereinigten Staaten von Nordamerika, haben mächtig grosse Panzerkreuzer von 8000 bis 14000 t. Wesentlich kleiner sind die französischen, italienischen, spanischen und österreichischen Panzerkreuzer und am kleinsten die wenigen Panzerkreuzer einiger exotischer Staaten, wie Japan. Der neueste französische Panzerkreuzer *Jeanne d'Arc* wird, ebenso wie unsre *Ersatz-Leipzig*, etwas über 10000 t gross werden; denn bei den kleineren Panzerkreuzern ist der Actionsradius*) so klein, dass die italienischen und österreichischen z. B. nur das Mittelmeer als das Feld ihrer Thätigkeit betrachten können.

Wie sind nun die modernen Panzerkreuzer beschaffen?

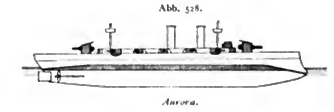
Um die Frage zu beantworten, werden einzelne Schiffspläne verschiedener Flotten kurz durchgesprochen werden müssen, dann wird es leicht sein, zu erkennen, welche Eigenschaften den modernen Panzerkreuzern gemeinsam sind, und in welchen Einrichtungen diese Schiffe bei den verschiedenen Seestaaten noch von einander abweichen.

Die ersten Gürtelpanzerkreuzer (*belted cruisers*) mit grosser Geschwindigkeit haben die Engländer gebaut. Es sind die 5600 t grossen stählernen Schiffe des *Australia*-Typs, nämlich *Australia, Narcissus, Orlando, Undaunted, Aurora, Galatea* und *Immortalité*, die in den Jahren 1886 bis 1888 vom Stapel liefen. Ihr Panzergürtel ist 25 cm dick und 58 m lang, während die Schiffslänge 91 m beträgt; es ist also der mittlere Theil der Schiffswände gepanzert, während Bug und Heck nur durch ein wagerechtes, an den Steven nach unten gebogenes Panzerdeck geschützt sind. Dem Plane nach sollte der Panzergürtel — so giebt Sir Edward Reed an, dessen Werk die folgenden Bemerkungen enthält — 45 cm über der Wasserlinie beginnen und bis zu 120 cm unterhalb der Wasserlinie reichen, wobei man 6,4 m Tiefgang bei vollbelastetem Schiffe erwartete. Reed sagt nun, dass ein „Verbesserungsfieber“ so heftig einsetzte, wodurch Aenderungen in der Ausrüstung und Bewaffnung der Schiffe gemacht wurden, die das Gewicht des Schiffskörpers um 186 t vermehrten. Damit nahm der Tiefgang um 18 cm zu, folglich blieb der obere Rand des Panzergürtels nur noch 27 cm über der Wasserlinie. Diese Eintauchung kühlte aber den Eifer der Admiralitätsbeamten noch nicht, fährt Reed fort; man beschloss die anfangs festgesetzte Kohlenmenge

*) Die Strecke, für die der Kohlenvorrath bei mässiger Fahrgeschwindigkeit reicht.

von 900 t dem Schiffe aufzuladen. Der Erfolg davon soll eine weitere Vermehrung des Tiefgangs um fast 45 cm gewesen sein, wodurch die Oberkante des Panzergürtels fast 15 cm unter die Wasserlinie gedrückt wurde. Reed spricht dann noch die Hoffnung aus: „Subsequent improvements will be awaited with great interest, especially by those American journalists of inquiring tendencies (!) who envyingly detect between the promise and performance of these ships opportunities which, had they occured at home, would have enabled them to swamp our naval service and its administration in billows of pitiless ink.“ Ob der Panzergürtel der *Aurora*-Klasse heute noch bei voller Belastung zwecklos unter der Wasserlinie liegt, weiss ich nicht, bin aber sehr geneigt, es anzunehmen, weil die Engländer seitdem überhaupt keine Gürtelpanzerkreuzer mehr gebaut haben; sie haben also wohl „ein Haar in der Suppe gefunden“. Selbst die meistens als Panzerkreuzer verschrieenen ganz neuen Leviathane *Powerful* und *Terrible* sind

Abb. 528.



Aurora.

trotz ihrer schreckenden Namen nur „geschützte Kreuzer“, denn sie haben keinen Panzergürtel zum Schutze der Wasserlinie. *Aurora* (s. Abb. 528) und ihre Schwesterschiffe haben Zwillingsschrauben, ihre Maschinen leisten 8500 Pferdestärken, wobei 18 Sm Geschwindigkeit erreicht werden. Die Bewaffnung der *Aurora* zählt zwei 9,2" (22 t)-Hinterladegeschütze, von denen je eins in einem Brustwehrpanzerthurm im Bug und im Heck aufgestellt ist. Diese 9,2"- oder 23,4 cm-Kanonen sind $25^1/_2$ Kaliber lang; ihr 172 kg schweres Panzergeschoss durchschlägt bei einer Anfangsenergie von 2738 Metertonnen Eisenplatten von 49 cm Stärke. Die Mittelartillerie besteht aus zehn 6" (15 cm)-Hinterladekanonen, wovon je fünf auf jeder Breitseite stehen. Die vier Eckgeschütze sind in Schwalbennestern so aufgestellt, dass die vorderen als Buggeschütze, die hinteren als Heckgeschütze dienen können. Die mittelsten drei Geschütze jeder Breitseite stehen in eingezogenen Pforten, haben also einen wesentlich grösseren Bestreichungswinkel, als die Breitseitgeschütze älterer Schiffe. Die leichtere Artillerie zählt sechs 6 Pfd.- und zehn 3 Pfd.-Schnellladekanonen sowie sechs Maschinengewehre; zwei Torpedoausstossrohre haben nur *Aurora* und *Immortalité*, die übrigen Schiffe haben je vier. Die Takelung besteht bei jedem Schiff aus zwei Pfahlmasten. Bewaffnung und Schnelligkeit ist der Grösse dieser Schiffe also angemessen, während der Panzerschutz sehr zu wünschen lässt, selbst wenn der die Schiffsenden frei lassende Panzergürtel durch Entlastung der Schiffe jetzt wieder in der richtigen Höhe liegen sollte.

Auffälligerweise haben die Engländer trotz der Mahnungen Reeds ihre neueren grossen Kreuzer ganz ohne Panzergürtel gebaut. Ein Schutzdeck, das über der Maschine und über den Kesseln stärkere, schräg liegende Panzerplatten trägt, und ein Zellengürtel, der über dem Schutzdeck rings ums Schiff herumläuft und mit Kohlen ausgefüllt wird, sollen den Panzergürtel ersetzen. Aber diese Kohlen schützen nur so lange, wie sie nicht verbrannt sind. Abgesehen von diesem mangelhaften Schutz der Wasserlinie sind die neun Kreuzer der *Edgar*-Klasse (Stapellauf 1890—1892), sowie *Blake* (1889), *Blenheim* (1890), *Powerful* (1895) und *Terrible* (1895) mächtige, kräftig bewaffnete und schnelle Schiffe. Aber Panzerkreuzer im engeren, eigentlichen Sinne sind sie nicht, trotzdem sie sogar in amtlichen Listen als solche bezeichnet werden. Ihr grosser Kohlenvorrath sichert ihnen grosse Selbstständigkeit; *Edgar* kann bei 10 Sm Fahrgeschwindigkeit einen Weg von 10000 Sm zurücklegen. *Terrible* ist 14250 t gross und 164 m lang, übersteigt also an Grösse fast alle Panzerschiffe; nur die englischen Schlachtschiffe der *Majestic*-Klasse, von denen gleichzeitig neun theils fertig, theils noch im Bau sind, sind grösser (14900 t), aber kürzer (119 m). *Terrible* und *Powerful* haben ein gewölbtes, aus drei Stahllagen zusammengesetztes Panzerdeck von 10 bis 7,6 cm Stärke, das sich von 1 m über bis 2 m unter der Wasserlinie ausbreitet. Die Anordnung der Kohlenbunker soll auch bei ihnen den Schutz erhöhen. Die Maschinen sollen 25000 Pferdestärken leisten und dabei den Schiffen 22 Sm Geschwindigkeit geben. Zwei 23,4 cm-Geschütze stehen in 15 cm starken Panzerbrustwehrthürmen, eins auf dem Vordeck und eins achtern; die Thürme haben Panzerkuppeln, die sich mit den Geschützen drehen. Die Mittelartillerie, zwölf 15,2 cm-Schnellladekanonen, steht in Panzerkasematten in der Breitseite. Schliesslich sind hinter Schutzschilden achtzehn 7,5 cm-Schnellfeuergeschütze gedeckt aufgestellt, während zwölf 4,7 cm- und mehrere Maschinengewehre frei stehen. Die grosse Zahl der Schnellfeuergeschütze zeigt schon den Einfluss der Erfahrungen des ostasiatischen Krieges. Aber vom Gürtelpanzer wollen die Engländer noch immer nichts wissen; denn die neuesten vier Kreuzer I. Klasse, deren Bau kürzlich begonnen wurde und die *Andromeda, Diadem, Europa* und *Niobe* heissen werden, bekommen ähnlichen Schutz wie *Terrible* für die Wasserlinie und keinen Panzergürtel. Diese Schiffe werden nur 137 m lang und 11000 t

gross; sie sollen 2000 t Kohlenvorrath tragen. Die Maschinen sollen mit 20000 Pferdestärken 22 Sm Geschwindigkeit geben. Die Bewaffnung ist noch nicht genau festgestellt. Auf allen diesen neuen Kreuzern vom *Aurora*-Typ an hat man das Zellensystem, die Anordnung der wasserdichten Räume, wesentlich gegen früher verbessert. Da aber alle Schotten nur aus leichten Stahlblechen bestehen, so werden sie schon von den Sprengstücken der Granaten aufgerissen. Ein einziger Schuss kann also eine ganze Reihe dieser Querwände durchbohren, wenn auch die Aussenhaut des Schiffes nur aus dünnen Wänden besteht. Die Widerstandsfähigkeit der Kohle ist auch dann, wenn man mit gleichmässig geformten Presskohlen die Zellen gewissermaassen ausmauert, wesentlich geringer als die einer Panzerplatte. Wenn in diesen Kohlenräumen nicht brennbare Gase vorhanden sind, so werden Granaten, die darin zerschellen, meistens die Kohlen nicht entzünden, wie in der Schlacht am Yaluflusse mehrfach beobachtet werden konnte. Die schrägen Seitenwände des Panzerdecks auf den neuesten sogenannten Panzerkreuzern der englischen Flotte haben auch den grossen Nachtheil, dass Sprengstücke von Granaten, die das Panzerdeck nicht durchschlagen können, nach oben abprallen und das Batteriedeck, sowie die Geschützstände verletzen. Auf dem von Armstrong gebauten Kreuzer *Ching-Yuen*, der ebenfalls einen breiten Kohlenzellengürtel über seinem Panzerdeck hat, platzte eine 32 cm-Granate in einer Kohlenzelle und durchschlug dann das darüber liegende Oberdeck. Beim Auftreffen auf einen senkrechten Panzergürtel zerschellt jede Sprenggranate wirkungslos, und die Panzergeschosse, die Stahlgranaten, können im schlimmsten Falle nur ein ziemlich kleines rundes Loch in die Panzerplatte schlagen. Um dem Kampfschiffe die Schwimmfähigkeit zu erhalten, wird man also den vollen Panzergürtel den englischen Anordnungen zum Schutze der Wasserlinie vorziehen.

In der That findet man auch bei allen anderen Seemächten, deren Flotte einige Bedeutung hat, dass gerade die neuesten Panzerkreuzer mit Gürtelpanzer versehen sind. Solche Panzerkreuzer haben Frankreich, Italien, Oesterreich, Russland, Spanien und die Vereinigten Staaten von Nordamerika; bei uns wird der Ersatzbau für die alte *Leipzig* ebenfalls ein Gürtelpanzerkreuzer werden. Wie gross die Verschiedenheit zwischen den Panzerkreuzern dieser Flotten noch ist, werden die folgenden Betrachtungen zeigen.

In Frankreich gingen dem Bau der neuesten Panzerkreuzer sehr wichtige artilleristische Proben voraus. Dem französischen Chemiker Turpin war es gelungen, die Sprenggeschosse mit geschmolzener Pikrinsäure zu füllen; diese Melinitgranaten wurden zuerst gegen die alte Panzercorvette *Belliqueuse* verschossen und richteten in deren Batterie ungeheure Verwüstungen an. Loir erzählt, dass bei diesen Versuchen diejenigen Brisanzgranaten fast ohne Wirkung vor dem Panzer zerschellten, die ihn (an stärkeren Stellen) nicht durchschlagen konnten. Bei weiteren Versuchen fand man, dass bei Stahlpanzerplatten eine Wandstärke von 10 cm genügend ist, um die 16 cm-Brisanzgranate ausserhalb des Schiffes zerschellen zu lassen. Dagegen zeigte es sich, dass Holzwände, Kofferdämme, Kohlenzellenschutz nicht im Stande waren, das Eindringen der Brisanzgranaten zu verhüten.

Nach diesen Erfahrungen wurden die Pläne für den ersten modernen französischen Panzerkreuzer, den *Dupuy de Lôme*, entworfen; 1887 wurde der Bau des Schiffes in Brest begonnen. 1890 war der Stapellauf, 1892 machte das Schiff die ersten Probefahrten. Auf der Kieler Flottenschau erregte dieser sonderbar geformte Kreuzer (s. Abb. 529), der einem unheimlichen Seeungeheuer gleicht, die grösste Aufmerksamkeit, viel mehr, als die riesigen englischen und italienischen Schlachtschiffe. Und doch ist *Dupuy de Lôme* durchaus nicht „for show" gearbeitet; das könnte man viel eher von John Bulls „big ones" behaupten, die gefährlicher aussehen, als sie sind, da auch ihre Wasserlinie nur unvollständig geschützt ist. *Dupuy de Lôme* trägt den Namen des berühmten Schiffbaumeisters, der die erste Panzerfregatte erbaute. Seltsamerweise ist der neue Panzerkreuzer ganz wie jene alte Fregatte mit 10 cm starken Panzerplatten, freilich mit stählernen und nicht mit eisernen, wie jene, geschützt, die auch wieder, wie bei der *Gloire*, das ganze todte Werk des Schiffes von etwas unter der Wasserlinie bis zum Oberdeck hinauf bedecken. Also hier ist zum ersten Mal wieder ein „Panzerschiff" im vollen Sinne des Wortes geschaffen; um die grosse Fläche panzern zu können, musste man sich mit leichten Platten begnügen, die wenigstens die gefährlichen Melinitgranaten abhalten können. Loir sagt beim Vergleich der beiden Schiffe: „Singulier rapprochement, en vérité! La *Gloire* et le *Dupuy de Lôme* sont, à trente ans de distance, recouverts de la même epaisseur de blindage: l'une pour résister aux canons obusiers de 30 (cm), l'autre pour défier les boulets à la mélinite de 14 ou 16 (cm). Est-ce à dire que le nouveau croiseur cuirassé marque le déclin de la marine du *Brennus* ou du *Jauréguiberry*, comme la frégate d'antan marque le déclin de la marine du *Montebello* et de la *Ville de Paris*? .... L'avenir seul répondra à cette question troublante." Das ist ungefähr zwei Jahre vor der Schlacht beim Yaluflusse geschrieben; die Schlacht hat die Zweckmässigkeit solcher Panzerkreuzer, wie *Dupuy de Lôme*, bewiesen, und damit ist man auch der Lösung der

Frage über die zweckmässigste Form des Kampfschiffes näher gerückt.

Dupuy de Lôme hat die grösste Länge, 114 m, in der Wasserlinie; wie viele französische Schiffe, hat auch er einen ungewöhnlich weit vorspringenden Sporn, der wie die Nase oder wie der Schnabel eines seltsamen Seethieres aussieht. Dieser stark eingezogene Vorsteven soll die Seefähigkeit des Schiffes erhöhen, da er keilförmig in die Wellen eindringt und das Anstauen des Wassers vor dem Bug verhütet. Auch die Seitenwände des Schiffes sind nach dem Oberdeck zu eingezogen, so dass die grösste Breite von 15,7 m in der Wasserlinie liegt. Der ganz aus Stahl gebaute Schiffskörper verdrängt bei voller Ausrüstung 6300 t Wasser, ist also fast so gross wie unser geschützter Kreuzer *Kaiserin Augusta* (von 6000 t Grösse und 118 m Länge). Die Maschinenanlagen des *Dupuy de Lôme* zeigen eine sehr zweckmässige Neuerung: man hat dem Schiff drei Schrauben gegeben; die mittelste und hinterste liegt wie bei Einschraubenschiffen unmittelbar vor dem Balanceruder, ihre Welle geht durch den Hintersteven. Seitwärts und etwas weiter nach vorn sind die beiden anderen Schrauben ähnlich wie auf Doppelschraubenschiffen angebracht. Die Maschine der mittelsten Schraube liegt in dem schmalen hintersten Theile des Schiffsraums. Diese Anordnung lässt es zu, trotz des mässigen Tiefganges von 7,5 m Schrauben von genügend grossem Durchmesser zur Erlangung grosser Schiffsgeschwindigkeit anzubringen; ferner ist die Unterbringung von drei einzelnen Maschinen in dem Raume unterhalb der Wasserlinie besser als die von zweien auszuführen, und schliesslich hat die Einrichtung noch den grossen Vortheil, dass man auf weiteren Reisen nur die mittelste Schraube mit der einen Maschine treibt, also sehr sparsam fahren kann; denn Doppelschraubenschiffe müssen auch bei langsamer Fahrt stets beide Schrauben im Gange haben, weil der Gang von nur einer Schraube eine ständige starke Rudergegenwirkung nöthig macht, die einen grossen Widerstand gegen die Vorwärtsbewegung, also Kraftverlust, zur Folge hat. Die drei Maschinen leisten bei äusserster Kraftanstrengung nahezu 14000 Pferdestärken, wobei die bei Panzerschiffen bisher nicht bekannte Geschwindigkeit von 20 Sm erreicht wurde. Der Kohlenvorrath soll 900 t betragen.

Abb. 529.



Dupuy de Lôme.

Um die Maschinen- und Kesselräume gegen die Splitter von Panzergeschossen, die innerhalb des Seitenpanzers zerschellen, zu schützen, hat auch *Dupuy de Lôme* wie alle modernen grösseren Kriegsschiffe ein gewölbtes stählernes Panzerdeck von 5,5 cm Stärke, und in einigem Abstand darunter noch ein sogenanntes Splitterschutzdeck von geringerer Stahlstärke. Der Raum zwischen diesen beiden Decken ist mit Presskohlen ausgemauert, die nur im Nothfalle zur Heizung verwandt werden.

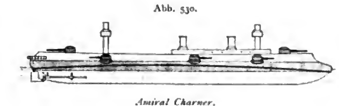
Die schweren Geschütze, zwei lange 19 cm-Kanonen, und die mittleren, sechs lange 16 cm-Kanonen, sind in acht Panzerdrehthürmen aufgestellt, deren Wände ebenfalls 10 cm starke Stahlplatten haben. Sehr zweckmässig ist die Anordnung dieser Thürme. Von den sechs Panzerthürmen der 16 cm-Kanonen stehen drei dicht zusammen vorn auf dem Schiff und die anderen drei ebenso weit hinten auf dem Schiff. Der mittelste der Thürme steht am höchsten und dem Schiffsende am nächsten. Durch seine Höhe hat der Bugthurm und auch der entsprechend stehende Heckthurm ein sehr grosses Schussfeld; der Bestreichungswinkel, dessen Mitte die Kielrichtung ist, wird fast 240° gross sein, da beide Geschütze über das Aufbaudeck hinwegfeuern können. Der grosse Freibord von ungefähr $7^1/_2$ m, d. h. die Höhenlage über der Wasserlinie, erleichtert bei bewegter See für das Bug- und Heckgeschütz das Zielen und Treffen. Die beiden anderen 16 cm-Thürme stehen unmittelbar auf dem Oberdeck, seitlich vom Bug- und Heckthurm und etwas weiter zurück, nach der Schiffsmitte hin; ihre Geschütze haben etwa 140° Bestreichungswinkel und etwa $5^1/_2$ m Freibord. Ungefähr in der Mitte des Schiffes steht auf jeder Breitseite auf dem Oberdeck ein Drehthurm für ein schweres Geschütz; diese 19 cm-Kanonen haben einen Bestreichungswinkel von 180°, sie können von gerade nach vorn bis gerade nach hinten jedes Ziel auf ihrer Seite treffen. Gleichzeitig können also drei 16 cm- und beide 19 cm-Geschütze in der Kielrichtung nach vorn oder nach achtern feuern, d. h. Bug- und Heckfeuer geben. Nach jeder Breitseite können vier 16 cm-Kanonen und eine 19 cm-Kanone feuern. Den Aufgaben dieses Panzerkreuzers entsprechend ist das Bug- und Heckfeuer am stärksten. *Dupuy de Lôme*, der keinen sehr grossen Actionsradius hat (Lord Brassey giebt an, dass das Schiff bei 10 Sm Marschgeschwindigkeit 4000 Sm zurücklegen kann), scheint hauptsächlich für den Dienst in den heimischen Gewässern als kampffähiges Vorposten- und Kundschafterschiff bestimmt zu sein. Es wird als solches ausgezeichnete Dienste thun können, denn sogar die englische Marine besitzt nicht ein einziges gleich starkes und gleich schnelles Schiff. Sein starkes Bugfeuer kann er bei der Verfolgung schwächerer Kreuzer verwerthen, sein starkes Heckfeuer dann, wenn er sich vor grösseren Schlachtschiffen zurückziehen muss. Es verdient noch besonders hervorgehoben zu werden, dass die älteren 16 cm-Kanonen des *Dupuy de Lôme* im Anfange dieses Jahres durch 50 Kaliber lange 16 cm-Schnellfeuergeschütze ersetzt wurden, deren Geschosse 50 kg wiegen und bei 800 m Anfangsgeschwindigkeit eine Kraft von 1109 Metertonnen ausüben. Zur leichten Bewaffnung des *Dupuy de Lôme* zählen zwölf 6-, 5- und 4,7 cm-Schnellfeuerkanonen und acht Revolverkanonen; je vier von den Schnellfeuerkanonen stehen in den unteren Gefechtsmarsen der beiden thurmartigen Masten, darüber, in den oberen Marsen sind je zwei Revolverkanonen untergebracht. Auf der obersten Plattform jedes Gefechtsmastes über den Marsen steht ein elektrischer Scheinwerfer. Von den übrigen vier Schnellfeuerkanonen stehen zwei auf halbrunden Ausbauten des Aufbaudecks über den Thürmen der 19 cm-Kanonen und zwei auf dem Aufbaudeck in der Nähe des hinteren Gefechtsmastes. Auf den Enden der Commandobrücke stehen zwei Revolverkanonen und darunter, auf dem Aufbaudeck noch zwei Revolverkanonen. Ausser dieser starken Geschützbewaffnung führt *Dupuy de Lôme* noch vier Torpedorohre. Genug, *Dupuy de Lôme* ist, wie die Beschreibung zeigt, ein mächtiges Schiff, das sogar einen Engländer, den Berichterstatter der Kieler Flottenschau in der *Times* vom 10. Juli 1895, der sonst alle fremden Schiffe in dünkelhafter Weise schlecht macht, zu dem Urtheil nöthigt: „it is certain that the *Dupuy de Lôme* is a very powerful and effective cruiser alike in speed, armour, and armament. In the British Navy we have as yet nothing like her, the authorities at the Admiralty not having yet recognized the importance of comparatively light armour as a protection against high explosives and the shell fire of small quick-firing guns.“

Ende 1895 ist einer französischen Privatwerft ein verbesserter *Dupuy de Lôme* von 8600 t Grösse, 20 Sm Geschwindigkeit und 7700 Sm Actionsradius in Bau gegeben worden; das Schift soll zwei 16 cm-, zehn 12 cm- und sechzehn leichte Schnellfeuerkanonen tragen.

Frankreich hat ausserdem noch vier moderne Panzerkreuzer kriegsfertig, die nach einem Plane gebaut und 1892 bis 1894 vom Stapel gelaufen sind: *Latouche-Tréville*, *Amiral Charner* (siehe Abb. 530), *Bruix* und *Chanzy*. Diese Kreuzer sind nur 4750 t gross, 110 m lang, 14 m breit und tragen doch fast dieselbe Bewaffnung wie der grössere *Dupuy de Lôme*, allerdings statt der 16 cm-Kanonen ebenso viele 14 cm-Kanonen; auch die Geschützaufstellung in Panzerthürmen ist dieselbe. Aber der Panzerschutz ist leichter, er bedeckt nicht das ganze todte Werk (das

Schiff oberhalb der Wasserlinie), sondern nur den etwa 3 m breiten Gürtel in der Wasserlinie; die Panzerplatten sind auch nur 9,2 cm stark. Innerhalb des Gürtelpanzers liegt ein Kofferdamm und ein gewölbtes 5 cm starkes Panzerdeck und darunter noch ein schwächeres Splitterdeck. Auch der Commandostand hat 9,2 cm starke Stahlpanzer. Die Doppelschraubenmaschinen dieser Panzerkreuzer leisten bis zu 8300 PS, wobei 19 Sm Geschwindigkeit erreicht werden. 16 Belleville-Kessel, die in vier Gruppen angeordnet sind, liefern den Dampf für die beiden senkrechten Dreifachexpansionsmaschinen. Jedes der Schiffe hat wie *Dupuy de Lôme* zwei bewaffnete Gefechtsmasten mit je drei Marsen. Fünf Torpedorohre sind für jedes dieser Schiffe vorgesehen, doch nach verschiedenen Berichten scheint es, als ob man nur die beiden Unterwasserrohre beibehalten wird; seit der Schlacht vor dem Yaluflusse trägt man nämlich Bedenken, die Ueberwasserrohre mit Torpedos zu laden. Die über Wasser liegenden ungepanzerten Tor-

Abb. 530.



Amiral Charner.

pedoräume wurden in der Schlacht so oft von Schnellfeuergeschossen getroffen, dass man die geladenen Torpedos ziellos abschoss, um nicht der Gefahr ausgesetzt zu sein, dass die Torpedos im eigenen Schiffe zum Bersten gebracht würden. Da die Ladung des Torpedos nur dann sprengend wirkt, wenn die mit Knallquecksilber oder einem ähnlichen Sprengstoff geladene „Pistole" des Kopfes getroffen wird, so ist die Treffwahrscheinlichkeit freilich nicht sehr gross, besonders wenn der Torpedoraum wie die Panzerthürme der Mittelartillerie wenigstens gegen leichte Schnellfeuergeschütze genügenden Panzerschutz bekommt. Doch immerhin bleibt die Gefahr bestehen, dass durch einen einzigen Treffer eines leichten Geschützes ein im Ueberwasserrohr geladener Torpedo zum Sprengen gebracht und dadurch dem Schiffe mindestens sehr schwerer Schaden zugefügt werden kann. Es mögen sogar Fälle denkbar sein, wo durch einen einzigen solchen Treffer ein mächtiges Schiff gefechtsunfähig werden kann; man kann es also nur anerkennen, wenn die Franzosen auf den neuen Schiffen die Torpedowaffe, deren Werth bei der grossartigen Entwickelung der Schnellfeuergeschütze so wie so von Tag zu Tag zweifelhafter wird, unter die Wasserlinie legen. Man wird diesem Beispiel wohl bald überall nachfolgen.

Trotzdem der Actionsradius der vier Schiffe des Typ *Amiral Charner* fast doppelt so gross, wie der des *Dupuy de Lôme* sein soll, nämlich 7600 Sm, so bezeichnet Loir sie doch als Geschwaderkreuzer, die ebenso wie *Dupuy de Lôme* den gewaltsamen Aufklärungsdienst versehen sollen, und die auch befähigt sind, neben den Schlachtschiffen gegen die alten Schlachtschiffe des Gegners mit Erfolg zu kämpfen.

Der sechste moderne französische Panzerkreuzer *Pothuau*, dessen Bau auf der Werft von Graville 1893 begonnen wurde, ist der Vollendung nahe. Das Schiff wird ähnlich, aber stärker wie die vier eben betrachteten; bei 5300 t Grösse soll es 10 cm starken Gürtel- und Geschützthurmpanzer erhalten, die beiden Maschinen sollen bis zu 10000 PS leisten und 19 Sm Geschwindigkeit geben; ausser zwei 19 cm-Kanonen wird die Bewaffnung zehn 14 cm- und vierundzwanzig leichte Schnellfeuergeschütze tragen. *Pothuau* lief im September 1895 vom Stapel.

Der erste sehr grosse französische Panzerkreuzer wurde im Januar 1896 in Toulon auf Stapel gelegt; er wird *Jeanne d'Arc* heissen und soll 11000 t gross werden. Die genauen Pläne sind noch nicht bekannt; die Länge wird auf 143 m angegeben, also 9 m weniger als *Powerful* und 3 m mehr als der deutsche Handelsschnelldampfer *Augusta Victoria*. Der Tiefgang des Schiffes soll 8,1 m werden. Ein voller Gürtelpanzer von 15 cm Stahlstärke reicht bis 0,7 m oberhalb der Wasserlinie hinauf, darüber ist die Schiffswand noch durch einen 7,5 cm starken Seitenpanzer geschützt. Das gewölbte Panzerdeck ist 5 cm stark. Die zehn Hauptgeschütze werden wahrscheinlich in geschlossenen Panzerthürmen aufgestellt werden. Die ganze Panzerung wiegt 2000 t, also fast 1/5 des Schiffsgewichts. Mit Ausnahme der beiden schweren 19 cm-Kanonen besteht die Bewaffnung nur aus Schnellladekanonen, und zwar aus acht 14 cm-, zwölf 10 cm-, sechzehn 4,7 cm- und acht 3,7 cm-Kanonen, sowie aus einer Anzahl von Maschinengewehren. Sehr bezeichnender Weise sind nur zwei Unterwasser-Torpedorohre geplant. Grosses Interesse beansprucht die Maschinenanlage; *Jeanne d'Arc* erhält drei Maschinen von zusammen 28000 PS (*Powerful* 25000 PS, *Augusta Victoria* 12500 PS), womit die drei Schrauben dem Schiffe 23 Sm Geschwindigkeit geben sollen. Der Dampf soll in Normandschen Wasserrohrkesseln erzeugt werden. Man erwartet bei dem normalen Kohlenvorrath von 1400 t einen Actionsradius von 10000 Sm bei 10 Sm Fahrgeschwindigkeit; die Kohlenladung soll aber noch um 1200 t im Nothfalle gesteigert werden können, wodurch der Actionsradius auf 15000 Sm bei gleicher Geschwindigkeit vermehrt werden würde. Die Bemannung soll 626 Köpfe zählen. Die Baukosten des Kreuzers sind auf rund 22 Millionen Francs angesetzt. Am 1. October 1899 soll das

Schiff fertig sein. Die wenigen Angaben genügen, um zu erkennen, dass *Jeanne d'Arc* der mächtigste, schnellste und selbständigste Panzerkreuzer unter allen bisher betrachteten werden wird. Nach verschiedenen Bemerkungen in den Fachzeitschriften ist anzunehmen, dass man in Frankreich bald noch mehrere Schiffe dieser Art bauen wird. Dass in Frankreich, wo vor zehn Jahren die Jünger der „neuen Schule", die Anhänger des Admirals Aube, noch predigten, das Panzerschiff sei todt, ohne je gelebt zu haben, die Panzerkreuzer immer grösser und stärker gepanzert werden, beweist die Vorzüglichkeit dieser mächtigen Waffe des Seekrieges.

(Fortsetzung folgt.)

Die Transpirationsgrösse der Pflanzen als Maassstab ihrer Anbaufähigkeit.

Ueber die Transpiration der Pflanzen ist auch in dieser Zeitschrift schon eingehend berichtet worden (cf. Jahrg. VI, Nr. 293 u. 294, desgl. Nr. 305 u. 306). Bei der grossen Bedeutung, welche die Transpiration für die gesammte Lebensthätigkeit der Pflanzen thatsächlich hat, lag der Gedanke nahe, diesen wichtigen Factor in irgend einer Weise zu verwerthen, und zwar war es Müller-Thurgau, welcher eine praktische Frage, die zugleich von grosser wirthschaftlicher Bedeutung ist, dadurch lösen wollte, die Frage nämlich der Anbaufähigkeit der Pflanzen.

Im Allgemeinen wird ja der Landwirth für die gewöhnlichen Nähr- und Nutzpflanzen wissen, ob sie feuchten oder trockenen Boden verlangen, viel oder wenig Wasser zu ihrem Gedeihen bedürfen. Anders jedoch verhält es sich bezüglich neuer Culturpflanzen und bezüglich des Anbaues von Obst und Wein. Hier könnte man viel Zeit und Geld, die zu Versuchszwecken, für Probeanpflanzungen häufig genug nutzlos geopfert werden, sparen, wenn man in der Transpirationsgrösse der Pflanzen thatsächlich einen Maassstab ihrer Anbaufähigkeit hätte.

Müller-Thurgau ging dabei von dem Gedanken aus, man könne für jede Pflanzensorte oder Varietät eine constante Transpirationsgrösse bestimmen aus den Zahlen, die bei Transpirationsversuchen mit einer Anzahl von Zweigen dieser Sorten oder Varietäten als Transpirationsergebniss erzielt würden. Diese Transpirationsgrössen sollten dann als Maassstab für die Anbaufähigkeit der untersuchten Sorten in den verschiedenen Böden und Klimaten verwandt werden.

Bei dieser Annahme wird ohne Weiteres als richtig die Voraussetzung angenommen, dass z. B. Obstsorten von hoher Transpirationsgrösse und demgemäss grossem Wasserbedürfniss, sich für den Anbau in trockenen Böden und solchen Gegenden nicht eignen würden, in denen durch vorherrschende stark austrocknende Winde die Verdunstung der Pflanzen beträchtlich erhöht wird. Folglich müssten solche Sorten unter diesen Umständen auch sowohl in Entwickelung als Ertragsfähigkeit hinter Sorten geringeren Wasserverbrauchs zurückbleiben und könnten von dem Züchter in Gegenden, in denen solche Bedingungen vorhanden sind, von vornherein ausgeschlossen werden.

Die Richtigkeit obiger Voraussetzung ist aber durch keinerlei Untersuchungen von Müller-Thurgau bisher bewiesen worden. Sie dürfte auch im Allgemeinen nicht bewiesen werden können wegen der bekanntlich ausserordentlich grossen Anpassungsfähigkeit der Pflanzen, die Müller-Thurgau völlig vernachlässigt hat. Vielmehr ist aber durch vergleichende Untersuchungen von mehreren Seiten gezeigt worden, dass Pflanzen, welche in einem Boden wurzelten, in dem ihnen reichlich Wasser zugeführt wurde, und in einem Klima lebten, das eine starke Transpiration begünstigte, dass diese Pflanzen in einem der Transpiration weniger günstigen Klima und trockenerem Boden auch Mittel gefunden haben, die Transpiration herabzusetzen, mehr sogar als dies eine andere Pflanzenart im Verhältniss vielleicht im Stande war, welche unter den gleichen günstigen äusseren Bedingungen schon an und für sich bedeutend weniger transpirirt hatte. Ja selbst unter den einzelnen Individuen gleicher Sorten kann die Anpassungsfähigkeit eine sehr ungleiche sein.

Schon aus diesen Gründen dürfte der Versuch Müller-Thurgaus, aus der Transpiration über die Anbaufähigkeit einer Sorte Schlüsse zu ziehen, als verfehlt anzusehen sein. Aber wie von E. Kröber gezeigt worden ist, sind auch die Fundamentalversuche, auf die Müller-Thurgau seine Annahme gründete, bei Weitem nicht einwurfsfrei.

Kröber wendet sich zuerst gegen die Art der Versuchsanstellung Müller-Thurgaus, die allerdings zu Einwürfen verschiedener Art Veranlassung genug bietet. Denn einestheils wurden die Transpirationsversuche nur mit Zweigstücken durchgeführt, und jeder Physiologe weiss ja heute, dass ausschliesslich Versuche mit ganzen Pflanzen brauchbare und gleichmässige Resultate liefern. Zudem standen diese Zweigstücke gar noch unter Druck, wodurch eine normale Transpirationsgrösse festzustellen absolut unmöglich ist, denn die so erhaltene muss stets grösser als unter natürlichen Verhältnissen ausfallen. Endlich ist auch schon längst bekannt, dass die Menge des in einem bestimmten Zeitraume von der Pflanze aufgenommenen Wassers, durchaus nicht, wie Müller-Thurgau angenommen, im gleichen Zeitraum auch von der Pflanze wieder heraustranspirirt wird, d. h. die Menge des aufgenommenen und von der Pflanze wieder exhalirten

Wassers für denselben Zeitraum braucht nicht gleich zu sein. Das ist zu den einzelnen Tageszeiten ganz verschieden, und die transpirirte Wassermenge kann im gleichen Zeitraum grösser oder geringer, sie wird aber nur an einigen ganz bestimmten Zeitpunkten ebenso gross sein, wie die nachstehende Tabelle, die aus einer Reihe vom Verfasser früher durchgeführter Versuche herrührt, zeigt.

Für die Richtigkeit dieser Angaben ist das Verhalten der Pflanze selbst der beste Beweis; denn trotz genügender Wasserzufuhr welkt die Pflanze im ersteren Falle, im anderen wird sie turgescent, d. h. Blätter und Stengel werden straffer und gespannter als gewöhnlich dadurch, dass Wasser in die bis dahin grösstentheils Luft führenden Intercellularen und Gefässe gepresst wird, und nur im dritten Falle bleibt die Pflanze normal.

Versuchsobject: *Asclepias incarnata.*

Zeit	Durch die Pflanze aufgenommene Wassermenge in Cbctm.	Durch die Pflanze ausgehauchte Wassermenge in Grammen	Relat. Feucht.-Gehalt der Luft in %	Temperatur des Bodenwassers in °C.	Lufttemperatur in °C.
9^h 10 Vorm. — 12^h 15 Mttgs.	4.00	4.70	69.5—65	21—22	21.5—22.5
12^h 15 Mttgs. — 3^h 20 Nchm.	4.80	5.40	65—64	22—22.5	22.5—22.5
3^h 20 Nchm. — 6^h 25 Abds.	2.50	2.70	64—62.5	22.5—22	22.5—22
6^h 25 Abds. — 9^h 30 Nchts.	1.00	0.58	62.5—62.5	22—21	22—20.5
9^h 30 Nchts. — 12^h 35 Mttn.	0.70	0.30	62—61	21—19.5	21—19
12^h 35 Mttn. — 3^h 40 Mrgs.	0.90	0.40	61—61.5	19.5—18.5	19—18
3^h 40 Mrgs. — 6^h 45 Mrgs.	**2.30**	**1.60**	**61.5—68**	**18.5—17.5**	**18—18**
6^h 45 Mrgs. — 9^h 50 Vorm.	3.15	3.60	68—65	17.5—20	18—21
9^h 50 Vorm. — 12^h 55 Nchm.	4.40	5.10	65—64	20—22	21—22.5
12^h 55 Nchm. — 4^h — Nchm.	4.70	5.20	64—63	22—22.5	22.5—22.5
4^h — Nchm. — 7^h 5 Abds.	2.20	2.50	63—62	22.5—22	22.5—22
7^h 5 Abds. — 10^h 10 Abds.	0.92	0.50	62—60	22—20.5	22—20
10^h 10 Abds. — 1^h 15 Nchts.	0.70	0.30	60—60.5	20.5—19	20—18.5
1^h 15 Nchts. — 4^h 20 Mrgs.	**1.10**	**0.48**	**60.5—62**	**19—18**	**18.5—17.5**
4^h 20 Mrgs. — 7^h 25 Mrgs.	**2.75**	**1.43**	**62—69**	**18—18**	**17.5—18.5**
7^h 25 Mrgs. — 10^h 30 Vorm.	3.45	4.10	69—64	18—20.5	18.5—21

Bekanntlich üben ja nun, abgesehen von solchen regelmässig wiederkehrenden periodischen Schwankungen der Transpiration, welche in der Tabelle durch stärkeren Druck hervorgehoben sind, die verschiedenen, die Transpiration regulirenden Factoren einen bedeutenden Einfluss aus. Und der Wechsel und der Einfluss derselben äussert sich, wie auch von Kröber wieder bestätigt worden ist, bei den einzelnen Individuen sehr verschieden. Ferner haben nach den Untersuchungen Kröbers der jeweilige Zustand und die Verhältnisse, unter denen das Individuum vorher transpirirte, grossen Einfluss. Endlich ergab sich, dass das Verhältniss der „abgegebenen Wassermenge transpirirender Zweige in Parallelversuchen unter ganz gleichen Transpirationsbedingungen kein constantes ist."

Bei den Versuchen, die Kröber nach dem Vorgange und in der Art Müller-Thurgaus ebenfalls mit Zweigen anstellte, erhielt er das überraschende Resultat, „dass die Differenzen in den Transpirationsgrössen zwischen Zweigen von gleicher Blattfläche desselben Baumes viel grösser sein können, als zwischen Zweigen verschiedener Sorten, die also verschiedenen Bäumen entstammen." Es kann daher die gefundene Transpirationsgrösse eines Zweiges nie ein Maassstab für die Transpirationsgrösse des ganzen Baumes sein.

Aus alledem muss nun der Schluss gezogen werden, dass eine bestimmte Transpirationsgrösse überhaupt nicht existirt, „weder bei einer Sorte, noch bei einem Baum oder Zweig, so dass sich auch nicht durch Versuche an einem Individuum der Einfluss, den der Wechsel der Transpirationsfactoren ausüben muss, für eine Sorte bestimmen lässt." Dadurch, und weil andererseits auch, wie schon gezeigt, der Grad der Anpassungsfähigkeit von vornherein nicht bestimmt werden kann, ist der Idee Müller-Thurgaus, aus der Transpiration der Pflanzen Schlüsse auf ihre Anbaufähigkeit zu ziehen, der Boden entzogen worden; und so viele Aussichten sie auch für die Praxis zu eröffnen schien, so wird sie sich doch leider aus den angeführten Gründen nie verwerthen lassen. Ebert. [4788]

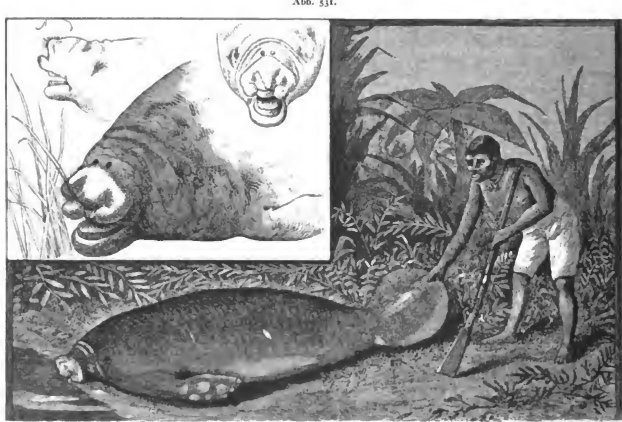
Ausrottung des Lamantins in Florida.

Mit einer Abbildung.

Die merkwürdige Familie der Seekühe oder Sirenen, von der nach der Ausrottung der Stellerschen Seekuh im vorigen Jahrhundert nur noch wenige Glieder in Asien, Afrika und Amerika leben, scheint nun auch in Nordamerika ihrem Untergange entgegen zu gehen. Der harte Winter 1894/95 soll die am Golfe von

Mexico vorkommende Abart des südamerikanischen Lamantins bis auf wenige Familien in Florida vernichtet haben, so dass bei der langsamen Vermehrung desselben die Gefahr des Verschwindens sehr nahe liegt, zumal sich dort der *Manatus australis* (Abb. 531) nicht überall der Schonung erfreut, die man ihm in Südamerika angedeihen lässt, weil es ein harmloses, zutrauliches und vielleicht mit Vortheil zu züchtendes Thier ist. Diese früher als pflanzenfressende Wale geschilderten Thiere, die man jetzt als einen dem Wasserleben angepassten Zweig der Hufthiere ansicht, erhielten den Namen der Sirenen, weil man glaubte, dass die an den Ufern des rothen und indischen Meeres heimische Art, die sogenannte Seejungfer (*Halicore Dugong*) die Sirenensage erzeugt habe. Es liegt darin aber eine Verwechselung der Sirenen mit den Meerfrauen, denn die Sirenen werden von den Alten mit Vogelleib und schöner Stimme begabt gedacht. Konrad von Megenberg († 1374) berichtet in seinem *Buch der Natur* S. 240 der Pfeiferschen Ausgabe nach älteren Quellen von den Meerweibern: „Sirene sint merwunder, gar wol gestimmet, sam Aristotiles spricht. Sie mügent zu däutsch merweip haizen, wan sie habent oben von dem haupt unz an den nabel ainr frawen gestalt und habent ain edel grözen und gar ain graussam antlütz. Sie habent auch auf dem haupt gar langez hâr und hertez sam daz pfärdes hâr ist. Sie erscheinent dick auf dem mer mit irn kindeln, die tragent si an den armen reht als die frawen, wan si habent gar grôz prüst oder tütel, dâ mit si diu kint säugent." Nach hinten endige das Thier in eine Fischflosse. Mit dieser Beschreibung hat thatsächlich die Erscheinung der Seekühe am Rothen Meere Aehnlichkeit, namentlich in der Art, wie sie am Ufer liegend, ihre Jungen an die Brüste pressen. Darnach benannte Illiger die Familie der Seekühe als *Sirenia*. Auch für die weitverbreitete Sage von den Liebesbündnissen, die diese Meerfeien mit Seefahrern und Matrosen eingehen, liegt ein gewisser Anhalt in dem zutraulichen Benehmen dieser Thiere gegen die Menschen. Wie in der alten Welt kein Fischer einen Delphin tödtete, weil er als heiliges Thier und Menschenfreund galt, der die Kinder auf seinem Rücken reiten liess und den Arion aus purer Musikschwärmerei rettete, wie noch heute die Fischer an weitentlegenen Küsten (z. B. in Syrien und Tonkin) die Delphine zum gemeinsamen Fischfang benützen, gerade so wie sie es im Alterthum thaten, so geschieht es auch bei den

Abb. 531.



Amerikanischer Lamantin (*Manatus australis*).
Daneben der Kopf mit den kleinen Augen und den merkwürdigen Oberlippenwülsten in verschiedenen Ansichten.
(Nach „*Cosmos*".)

Indianern Südamerikas; kein Fischer wollte dem Professor van Beneden in Brasilien Lamantine liefern, bis er einen fand, der nach dieser Missethat trübsinnig wurde! Ganz ähnlich erzählt Herr von Monconys in seinen *Voyages* (Ausgabe von 1695. Vol. I, S. 462—463), dass die Fischer am Rothen Meere ihm erklärt hätten, sie dürften die dortigen Seekühe nicht fangen, weil sie so viel Menschliches an sich hätten. Höchstens brachte man ihm den Kopf und warf den Körper mit den menschlichen Brüsten aus geheimer Scheu wieder ins Meer. Da sich nun auch die in den grossen Flüssen Südamerikas noch häufigen Lamantine, ebenso wie bei uns die Seekühe und Delphine durch ein ungeschriebenes Gesetz gesichert wissen, so zeigen sie sich furchtlos an den Ufern, auch wenn Menschen in der Nähe sind, und noch vor zwei Jahren lebten am Ufer des sogenannten St. Sebastian-River — eines Theiles des Indian-River genannten Meeresarmes oder Haffs — in Florida zahlreiche Familien dieser Thiere, welche die Uferbewohner wohl kannten und auf deren Ruf herangeschwommen kamen. Man ist nicht selten im Stande gewesen, einzelne dieser Thiere völlig zu zähmen und erzählt von einem Herrn Kappler in Surinam, welcher den europäischen Museen in 20 Jahren etwa 40 Lamantine geliefert hat, dass es ihm gelungen sei, einen Säugling erst mit Milch und dann mit Bananen gross zu ziehen. Dieses ungefähr einen Meter lange Junge war so zahm, dass es auf den Ruf seines Pflegers ans Ufer kam, dem Wasser entstieg und sich über seine Knie legte. Bei dem Versuch, es nach England zu bringen, starb es leider unterwegs.

E. K. [4623]

RUNDSCHAU.

Das Thema unsrer heutigen Rundschau ist unsren Lesern nicht ganz fremd, aber es ist so unerschöpflich und so wunderbar, dass es wohl erlaubt ist, gelegentlich darauf zurückzukommen. Wir meinen das Vorkommen und die Gewinnung der seltenen Elemente.

Wenn es schon an sich seltsam genug ist, dass die Natur verschiedene Mengen der chemischen Grundstoffe geschaffen hat — und wir meinen, dass diesem verschiedenen Mengenverhältniss ein tiefes Gesetz zu Grunde liegen muss, welches zu ergründen späteren Generationen vorbehalten ist —, so ist es noch viel wunderbarer, dass sie diese seltenen Körper hier und dort an verschiedenen Punkten der Erde in Nestern aufgespeichert, gewissermaassen Vorräthe derselben zu gelegentlichem Gebrauch niedergelegt hat. Wenn diese Thatsache schon früher bekannt gewesen wäre, als es noch ernsthafte Vertreter einer teleologischen Weltanschauung gab, dann hätte sie mehr vielleicht als irgend etwas anderes als Beweis dafür ins Feld geführt werden können, dass die Welt einzig und allein für den Menschen und zu seinem Dienste erschaffen sei.

Heute wissen wir freilich, dass es kaum ein seltenes Element giebt, welches diesen Namen im streng wissenschaftlichen Sinne verdient. Das, was wir seltene Elemente nennen, steht nur der Menge nach hinter den allgemein vorkommenden so sehr zurück, dass es durch unsre verhältnissmässig groben analytischen Methoden schwer zu entdecken und nachzuweisen ist. Das aber bleibt wunderbar, dass das seltene sich hier und dort angereichert und aufgespeichert findet, so dass es uns alsdann auffällt und leicht in völlig reinem Zustande abgeschieden wird. Gerade über diesen Punkt ist in der letzten Zeit manches Neue bekannt geworden.

Dass sich bei den seltenen Elementen die Bezeichnung „selten“ nicht auf ihre Verbreitung überhaupt, sondern nur auf das Vorkommen im angereicherten Zustande bezieht, das wird uns in dem Maasse klarer, in dem sich unsre analytischen Methoden verfeinern. Das sehen wir auch dann jedes Mal ein, wenn wir irgend einer der natürlichen Ursachen auf die Spur kommen, welche zur Anreicherung seltener Elemente führen.

Es giebt ein Element, welches zwar nicht zu den seltenen gehört, immerhin aber keineswegs häufig in reichlichen Mengen in der Natur gefunden wird. Dieses Element ist das Arsen. Zufälligerweise besitzen wir nun für dieses Element in der sogenannten Marshschen Probe eine Nachweismethode von so ausserordentlicher Feinheit, dass es uns mit Leichtigkeit gelingt, die kleinsten Mengen Arsen zu entdecken. Durch diese Marshsche Probe ist es nun zu Tage gekommen, dass das Arsen eigentlich allgegenwärtig ist. Da das Arsen in einzelnen seiner Verbindungen sehr giftig ist, so kommt der Chemiker nicht selten in die Lage, in Leichentheilen, Speisen und dergl. Arsen aufsuchen zu müssen. Wenn er dabei nicht mit der äussersten Vorsicht zu Werke geht, so wird er sicherlich und in allen Fällen Arsen auffinden, welches aber nicht aus den untersuchten Objecten, sondern aus den bei der Untersuchung benutzten Apparaten und Reagentien stammt. Es ist schon mancher schwerwiegende Irrthum auf diese Weise zu Stande gekommen. Trotzdem aber sind wir auf wenige, nicht gerade häufige Mineralien angewiesen, wenn wir Arsenverbindungen im reinen Zustande darstellen wollen.

Dass das Jod ein normaler Bestandtheil des Seewassers ist, wissen wir längst, aber es ist in so geringer Menge darin vorhanden, dass man schon viel Meerwasser in Arbeit nehmen muss, wenn man das Jod auch nur eben nachweisen will, von einer Gewinnung desselben garnicht zu sprechen. Aber wir finden das Jod des Meereswassers, wie schon neulich in einer Rundschau entwickelt worden ist, aufgespeichert und angereichert in den Meerespflanzen und Schwämmen. Wir finden es ferner im Chilisalpeter, der sicher marinen Ursprungs ist. Aber auch auf dem Lande muss es, wenn auch in noch viel geringeren Mengen, vorkommen, denn, wie in der gleichen Rundschau gezeigt wurde, findet sich Jod als normaler Bestandtheil in der Schilddrüse von Säugethieren und Menschen, welche weit entfernt von den Küsten des Meeres wohnen.

Wie mit dem Jod, so verhält es sich auch mit dem Golde. Durch die schönen Untersuchungen von Sonnstadt, über welche wir ebenfalls in einer früheren Rundschau berichtet haben, ist es erwiesen, dass jedes Meerwasser Gold in nachweisbaren Mengen enthält. Aber diese Mengen sind so gering, dass es sich trotz des hohen Preises des Goldes nicht lohnt, dasselbe aus dem Meereswasser zu gewinnen, eben so wenig, wie sich seine

Abscheidung aus dem Sande der vielen Flüsse, in denen es notorisch vorkommt, rentiren kann.

Die Spectralanalyse hat sehr viel dazu beigetragen, nachzuweisen, wie weit verbreitet einzelne der allerseltensten Elemente sind. Es giebt kaum ein selteneres Element als das Cäsium, welches überhaupt erst durch die Spectralanalyse entdeckt worden ist. Und doch, wenn wir die Asche einer Cigarre spectralanalytisch untersuchen, so finden wir Cäsium in derselben, freilich in so geringer Menge, dass alle die Cigarren, welche die Menschheit im Laufe eines Jahres raucht (und das ist doch ein respectables Quantum!) nicht ausreichen würden, um aus ihrer Asche auch nur wenige Gramme Cäsium herzustellen. Da aber Cäsium, wenn auch noch so wenig, im Tabak enthalten ist, so muss es auch in dem Boden enthalten gewesen sein, auf dem der Tabak wuchs, oder mit anderen Worten, in jedem Boden, da Tabak bekanntlich in den verschiedensten Ländern gedeiht.

Aehnlich, wie mit dem Cäsium, verhält es sich mit den Metallen, welche den Namen der „seltenen" par excellence tragen, mit Cer, Didym, Lanthan. Der italienische Chemiker Cossa hat bewiesen, dass dieselben sich spectralanalytisch in jedem Getreide und in den Knochen der Menschen und Thiere nachweisen lassen. Sie müssen also auch in jedem Ackerboden vorhanden sein, wenn auch in so geringer Menge, dass wir den Beweis nur durch die logische Schlussfolgerung, nicht aber durch das Experiment erbringen können.

Den hier mitgetheilten Beobachtungen liessen sich noch manche andere anreihen, aber es mag bei denselben sein Bewenden haben. Denn wie gesagt ist es eigentlich das, was wir erwarten sollten, dass diejenigen Elemente, welche in geringer Menge erschaffen wurden, im Verhältniss ihrer Reichlichkeit den häufigeren beigemengt sein müssen. Viel merkwürdiger ist es, dass ihre weit zerstreuten Atome sich doch an einzelnen Punkten wieder zusammengefunden haben, so dass wir sie entdecken und fassen können. Auch diese Thatsache mag durch einige Beispiele belegt werden.

Eines der seltensten Elemente ist das Tellur, welches in die Gruppe des Schwefels gehört. Vielleicht ist es dem Umstande zuzuschreiben, dass wir für den Nachweis dieses Elementes keine besonders feinen Methoden besitzen, dass es uns da, wo es vielleicht fein vertheilt vorkommt, bisher entgangen ist. Aber auch im angereicherten Zustande ist es selten, man hat es bis jetzt nur in Verbindung mit Gold, hauptsächlich in Siebenbürgen, aber auch vereinzelt in Nordamerika und Borneo angetroffen. Jetzt kommt nun die Kunde zu uns, dass der meiste in Japan gewonnene Schwefel (und die Production Japans an Schwefel ist so gross, dass durch dieselbe nicht nur der eigene Consum, sondern auch ein grosser Theil des nordamerikanischen gedeckt wird) einen erheblichen Tellurgehalt aufweist.

Aehnlich verhält es sich mit dem Uran, jenem seltsamen Element der Eisengruppe, welches Glasflüssen schon in geringster Menge die bekannte, grünfluorescirende gelbe Färbung ertheilt und daher in der Glas- und Porzellanindustrie eine gewisse Verwendung findet. Das für diesen Zweck erforderliche geringe Quantum von Uransalzen wird ausschliesslich in einem räumlich sehr beschränkten Gebiet des Erzgebirges gewonnen, und es schien fast, als sei das Erzgebirge der einzige Fundort für Uranmineralien. Seit Kurzem ist man aber eines Besseren belehrt worden. In den verschiedensten Ländern, namentlich aber in Norwegen und Russland, sind uranhaltige Mineralien in reichlichen Mengen gefunden worden, so dass wir kaum in Verlegenheit gerathen würden, wenn heute ein reichlicherer Verbrauch für Uranverbindungen erforderlich würde.

Im Allgemeinen freilich geht es gerade umgekehrt, die Steigerung des Verbrauches bringt ein eifriges Suchen nach seltenen Mineralien mit sich, welches fast immer von Erfolg gekrönt wird. Am deutlichsten sehen wir dies beim Golde, dessen zahllose Lagerstätten sicherlich noch nicht alle bekannt wären, wenn nicht seit Jahrtausenden die Gier der Menschen nach Gold zur Durchwühlung aller Gebirge geführt hätte. Wie mancher andere, weniger leicht erkennbare Schatz mag bei diesem Schürfen und Wühlen gefunden und unbeachtet liegen geblieben sein, wie die blauen und rothen Kiesel von Montana, welche von den dortigen Goldgräbern achtlos zur Seite geworfen wurden, bis endlich einer kam, der sie als Saphire und Rubine erkannte, das Gold liegen liess und nur noch auf die „Kiesel" fahndete.

Es ist erstaunlich, wie der wachsende Verbrauch sofort auch die Production belebt. Als die Amerikaner anfingen, die Spitzen ihrer Goldfedern aus Osmiumiridium zu machen, da fand sich sofort diese seltene, bisher nur vom Ural bekannte Metalllegirung auch an verschiedenen Orten Nordamerikas und Borneos. Als für das ausserordentlich seltene Vanadin eine Verwendung in der Kattundruckerei gefunden wurde, da fand sich das nöthige Material für diese Verwendung nicht nur in einigen seltenen Mineralien Schwedens, sondern die alten Schlackenhalden englischer, französischer, deutscher und schwedischer Eisenwerke erwiesen sich als überreich an diesem interessanten Metall. Und jetzt wissen wir sogar, dass viele Ziegelthone Vanadin enthalten und dass diesem Gehalt die eigenthümlichen Färbungen ihre Entstehung verdanken, welche manche Ziegel aufweisen.

Wolfram und Molybdän sind auch seltene Metalle. Seit aber die Stahlindustrie begonnen hat, durch einen Zusatz geringer Mengen dieser Körper die Eigenschaften des Stahls zu verbessern, sind Molybdän- und Wolframmineralien in so reichen Mengen zum Vorschein gekommen, dass beide Metalle im reinen, unverbundenen Zustande für wenige Mark pro Kilogramm käuflich geworden sind.

Das grossartigste und glänzendste Beispiel dieser Art aber ist und bleibt das Thor, aus dessen Oxyd die Strümpfe des heutigen Gasglühlichtes zu mehr als 99 Procent bestehen. Die Salze dieses Metalles wurden noch vor zehn Jahren als die grössten Schätze chemischer Sammlungen gehütet, und wenn man Alles, was in verschiedenen Laboratorien davon vorhanden war, auf einen Haufen geworfen hätte, so wäre wohl kaum ein Kilogramm herausgekommen. Als dann die Glühlichtindustrie sich der Thorerde bemächtigte, da schien es ein grosses Glück, dass zur gleichen Zeit die Monazitlager Nordcarolinas und Brasiliens entdeckt wurden, welche (so meinte man damals) bei sparsamem Gebrauch und Wiederaufarbeitung der zerbrochenen Strümpfe zusammen mit den norwegischen Thoriten und Orangiten die damals noch kleine Industrie am Leben halten könnten. Und heute? Heute ist die Glühlichtindustrie so gross geworden, dass der jährliche Verbrauch an Strümpfen auf 30 Millionen veranschlagt wird. Rechnet man das Gewicht eines Strumpfes nur zu einem halben Gramm, so entspricht dies einem jährlichem Verbrauch von 30,000 Kilogramm Thornitrat! Dabei werden die alten Strümpfe nicht aufgearbeitet, sondern weggeworfen, und die chemische Industrie sucht nach neuen Verwendungen für das aus dem massenhaft zuströmenden Monazit producirte Thorsalz, dessen Preis

von mehreren Tausend Mark pro Kilogramm auf 70 gesunken ist. Am Ural, am Kap, in dem an Mineralien unerschöpflichen Norwegen sind neue Monazitlager entdeckt worden, von denen Niemand etwas wissen will, weil man an dem brasilianischen und carolinischen genug hat. Und damit nicht genug, es kommt immer neue Kunde von neuen thorhaltigen Mineralien, nicht etwa aus entlegenen Gegenden, sondern mitunter auch von Orten, von denen man meinen sollte, dass sie ziemlich genau bekannt wären. So hat man z. B. vor wenigen Wochen erst gefunden, dass ein braunes erdiges Mineral, welches am Ladogasee, also in unmittelbarer Nähe von St. Petersburg, in grossen Mengen gefunden wird und bisher nicht analysirt worden war, nicht nur Thor, sondern auch all die anderen seltenen Erden in reichlichen Mengen enthält und daher sehr wohl zur Grundlage einer Fabrikation gemacht werden könnte, wenn wir nicht eben schon mehr Thormaterialien besässen, als uns lieb ist.

Oft scheint es, als sei unsre Mutter Erde in den Jahrtausenden, seit sie uns zur Wohnstätte dient, durchfurcht und durchpflügt worden, bis zur Erschöpfung. Und doch, wie oberflächlich ist diese Durchforschung! Eines leisen Anstosses bedarf es nur, so öffnen sich die Thore der unterirdischen Schatzkammern und ein Reichthum entströmt ihnen, wie wir ihn selbst in unsren Träumen nicht zu hoffen wagten. Witt. [4798]

* * *

Warum man die Bewegungen seiner Augen nicht im Spiegel sehen kann? lautete eine jüngst in mehreren gelehrten Journalen des Auslandes mit vielem Aufwande von Worten und Gründen erläuterte Frage. Es ist sicher, dass ein Schauspieler die Wirkung seines Augenrollens nicht vor dem Spiegel studiren kann, aber der Grund ist sehr einfach darin zu finden, dass man gleichzeitig nur Eins kann, entweder das Auge rollen lassen, oder sich im Spiegel betrachten. Sobald das Auge sich dreht, muss es sein Spiegelbild verlassen. Dagegen giebt es sehr einfache Mittel, das Rollen im Spiegel zu sehen, wenn man nämlich seine Augen fixirt und dann den Kopf oder den Spiegel bewegt. Dann bleibt die Richtung des Blickes dieselbe und man sieht die Veränderung in der Stellung des Augapfels in der Augenhöhle. [4743]

* * *

Die Schnelligkeit der Borastürme, welche aus Ostnordost wehen und durch ihre rasende Wuth bekannt sind, hatte Herr Mazelle in Triest nach zehnjährigen Beobachtungen auf im Maximum 112 km in der Stunde (= 31,1 m in der Secunde) erreichend bestimmt. Nach einer Mittheilung im *Jahrbuch der meteorologischen Gesellschaft* wurde diese Geschwindigkeit von Neuem bei einer Bora, die am 19. Januar 1892 von 11 Uhr Abends bis Mitternacht wehte, und bei einer zweiten am 16. Januar 1893 von 11 Uhr Vormittags bis Mittag erreicht. Noch grösser ist aber die Gewalt und Schnelligkeit einzelner Stösse, die nur 4 bis 10 Secunden dauern und meist in Zwischenräumen von 40 bis 50 Secunden wiederkehren, wobei mittelst eines registrirenden Apparats 200 km in der Stunde oder 55,6 m in der Secunde gemessen wurden. [4733]

* * *

Kohlenstoff in der Sonne. Herr Trowbridge veröffentlicht im *American Journal of Science* seine Untersuchungen über das Erscheinen von Kohlenstofflinien im Sonnenspectrum, worin sie häufig durch Metalllinien, namentlich Eisenlinien, undeutlich gemacht werden. Um sich über die Menge von Eisendampf Rechenschaft zu geben, die in der Sonnen-Atmosphäre auftreten muss, um diese Auslöschung zu bewirken, hat Trowbridge vergleichende Beobachtungen des Kohlenstoffspectrums mit dem eines eisenhaltigen Kohlenstaubes angestellt, und er fand, dass die Kohlenlinien im Lichte des Voltaischen Bogens verschwanden, sobald der Eisengehalt auf 28 pCt. stieg. Er glaubt, dass diese nur an gewissen Stellen der Sonnenscheibe auftretenden Kohlenstofflinien von Kohlendämpfen herrühren, die sich in einer Sauerstoff-Atmosphäre ausbreiten. [4729]

* * *

Pilze und Thierbesuch. Die Frage, warum die Pilze durch lebhafte Farben und Gerüche Besucher vieler Thierklassen, namentlich Schnecken und Insekten, anziehen, die sich am Genusse ihres fleischigen Hutes gütlich thun, hat schon viele Federn in Bewegung gesetzt. Sehr oft hat man dabei ausgesprochen, dass doch wohl eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Insektenbesuch der Blumen vorhanden sein müsse, dass auch den Pilzen eine verborgene Geschlechtlichkeit beiwohnen müsse, die ein Herbeitragen von Befruchtungsstaub durch lebende Wesen erwünscht mache. Die Pilzforscher behaupten aber auf Grund genauester Forschung, dass die Pilzsporen auf ungeschlechtlichem Wege entstehen, und dass die Besucher wohl als Verbreiter von Pilzsporen der Fortdauer dieser Gewächse nützlich sein, nicht aber bei Erzeugung der Sporen mitwirken können, wie ja auch daraus hervorgeht, dass sie das Fruchtlager meistens gänzlich zerstören. Der italienische Pilzforscher P. Vogliano hat nun in dieses dunkle Gebiet Licht gebracht, indem er den Verdauungskanal zahlreicher Schneckenarten, die sich vorzugsweise von Pilzen nähren, untersuchte und darin zahlreiche Pilzsporen fand, die im Begriffe waren, zu keimen, während es ihm vorher nicht gelungen war, dieselben Sporen auf verschiedenen Culturunterlagen zur Keimung zu bringen. Der Durchgang durch den Darmkanal dieser Thiere schien also der Entwickelung dieser Sporen günstig und fast unentbehrlich, denn auch frei ausgesäete Sporen keimten in der feuchten Kammer erst, wenn sie mit dem Darminhalt der Schnecken befeuchtet wurden. Vogliano schliesst hieraus, dass das Gedeihen gewisser Pilze mit den Schneckenbesuchen eng verknüpft ist, und er fand, dass die Agaricinen-Gattungen *Russula*, *Lactarius*, *Hygrophorus* und *Tricholoma* nur an Stellen, wo auch Schnecken häufig waren, reichlich wuchsen. Die günstige Beeinflussung scheint auch dann nicht aufzuhören, wenn die Schnecken durch Kröten gefressen werden, denn auch im Verdauungskanal dieser Thiere fand Vogliano keimende Pilzsporen. Die Anlockungsfarben und -düfte der Pilze haben daher denselben Nutzen, wie die gleichen Eigenschaften vieler Früchte, deren Samen durch Thiere verbreitet werden.

E. K. [4747]

* * *

Aeusserungen höherer Geisteskräfte bei niedern Thieren hat der ausgezeichnete belgische Psychologe Professor Delboeuf namentlich in seinen Eidechsen-Studien vielfach gesammelt. Er glaubt keineswegs, dass man alles in ihrem Gebahren auf „Instinct“ zurückführen und sich bei diesem Worte beruhigen darf, sondern schreibt auch diesen Thieren bereits höhere Gefühle von Liebe, Freundschaft, Hass, Zorn, Hingebung, Muth, Misstrauen, Eifersucht, Neugierde, List, Furcht, Bosheit und

selbst Mitleid zu. — Mitleid ist gewiss eine der höheren seelischen Aeusserungen, die man bei Vögeln, welche verwaiste Junge, verunglückte, z. B. erblindete, Genossen ernähren, öfter beobachtet hat, aber man hätte kaum geglaubt, dass sich das Mitleid schon bei Insekten äussert. Herr G. H. Monod glaubt davon aber untrügliche Proben schon bei Küchenschaben *(Periplaneta orientalis)*, einem der ältesten und niedersten Insekten, beobachtet zu haben. Die Veranlassung gab eine der grossen Prachteidechsen Südfrankreichs, die man der Marseiller Universität lebend gebracht und in eine grosse Krystallisationsschale gesetzt hatte. Da sie seit mehreren Tagen keine Nahrung empfangen hatte, war sie sehr gierig nach den Küchenschaben, die man ihr reichte, und diese zeigten ihrerseits eine entsetzliche Furcht vor dem Reptil und eilten, aus seiner Nähe zu kommen. Nun hatte man in die grosse Schale ein kleines Näpfchen mit Wasser gesetzt, um die Eidechse zu tränken, und in diese Schale fielen wiederholt Schaben beim Hinüberklettern, die dann auf dem Rücken schwammen und in der doppelten Furcht, von der Eidechse verschlungen zu werden oder zu ertrinken, verzweifelt ihre sechs Füsse in der Luft bewegten. Dieser Zufall wiederholte sich mindestens 5 bis 6 Mal, aber ausnahmslos unterbrachen alsdann andere Schaben ihre Flucht, kamen auf den Rand des Schälchens und halfen ihrer verunglückten Genossin aus dem Bade, wobei sie die eigene Gefahr völlig hintenanstellten oder vergassen. Eines Tages fiel eine Fliege in das Wasser und wieder näherten sich einige Schaben dem zappelnden Thier, um sich indessen schnell zu entfernen, nachdem sie erkannt hatten, dass da kein Thier ihrer eignen Sippschaft zu retten war. „Ist es nicht höchst bemerkenswerth", fragt Monod, „einen solchen unerwarteten Act der Ueberlegung bei Thieren zu finden, die in der Stufenleiter der Wesen so tief stehen?" *(Revue scientifique.)* [4762]

* * *

Die scheinbare Grösse des Mondes. Ein Edelmann am Hofe Ludwig XIV. versicherte, dass in seiner Heimat zu Landerneau der Mond grösser aussähe, als in Versailles. Man hat damals auf seine Kosten gelacht, und doch mag der Mann recht gehabt haben. Vor Kurzem hat Herr Le Briero in Folge ausgedehnter Beobachtungen zu Port Launay (Finisterre) festgestellt, dass der scheinbare Monddurchmesser im Elorn-Thale entschieden grösser ausfalle als anderswo. Er schreibt diese Abweichung der dort in der Atmosphäre enthaltenen grösseren Wasserdampfmenge zu. [4730]

* * *

Cadurcotherium, ein Pflanzenfresser von der Grösse eines kleinen Rhinoceros, dessen Reste Herr Marcellin Boule kürzlich in oligocänen Schichten von Bournoncle-Saint-Pierre (Haute-Loire) aufgefunden hat, ist dadurch von ungewöhnlichem Interesse, dass es unter den Thieren seiner Zeit und Heimat, mit denen es gemeinsam gelebt hat (wie *Entelodum magnum* und *Acerotherium)* gänzlich isolirt dasteht, dagegen nahe Verwandtschaft zeigt mit fast gleichaltrigen Säugern, die man ebenfalls in neuester Zeit in eocänen Schichten Patagoniens gefunden hat, wie namentlich *Astrapotherium*. Während sonst die Thierwelt der oligocänen Schichten Frankreichs die nächste Verwandtschaft mit den gleichaltrigen Thieren Nord-Amerikas zeigt, ist dies der erste Fall, in welchem eine solche mit südamerikanischen Thieren des Frühtertiärs festgestellt werden konnte. *(Comptes rendus de l'Academie*, Juni 1896.) [4765]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie. Herausgegeben von Richard Meyer, Braunschweig. V. Jahrg. 1895. gr. 8°. (XII, 591 S.) Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 14 M.

Mit gewohnter Pünktlichkeit erscheint auch in diesem Jahre das Meyersche Jahrbuch, welches allen denen eine willkommene Gabe sein wird, welche nicht in der Lage sind, die immer reicher werdende chemische Journallitteratur noch zu bemeistern. Wenn auch vielleicht nicht alle Gebiete der Chemie im vorliegenden Jahrbuche mit gleicher Ausführlichkeit behandelt sind, so geben doch die Monographien der einzelnen chemischen Disciplinen, in welche das Werk gegliedert ist, in ihrer Gesammtheit ein recht gutes Bild von den Gesammtleistungen der Chemie im verflossenen Jahre. Wie in früheren Jahren, so ist auch dieses Mal mit Berichten über die analytische und theoretische Chemie der Anfang gemacht. Der Bericht über die anorganische Chemie ist streng nach dem periodischen System der Elemente gegliedert. Im Bericht über die Leistungen der organischen Chemie wird den Untersuchungen über Stereoisomerie besondere Aufmerksamkeit gewidmet, was vielleicht mit Rücksicht auf Diejenigen geschehen ist, welche dieser neuen Richtung der chemischen Forschung vorläufig noch abwartend gegenüber stehen. Unter den Monographien aus dem Gebiete der technischen Chemie seien u. a. die Darstellungen der Technologie der Kohlehydrate und Gährungsgewerbe, sowie der Theer- und Farbenindustrie als besonders erschöpfend und lesenswerth hervorgehoben.

Im Anschluss an frühere Besprechungen des gleichen Jahrbuches sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass dasselbe im Gegensatz zu anderen wissenschaftlichen Jahresberichten keine Compilation von Referaten aus der einschlägigen Litteratur darstellt, sondern im Gegensatz dazu bezweckt, eine im Zusammenhang lesbare Schilderung der Fortschritte auf den abgehandelten Gebieten zu liefern, allerdings unter gewissenhafter Angabe der Quellen, so dass dadurch dem Leser die Möglichkeit gewährt wird, auf die Originale zurückzugreifen, wo ihm dies nothwendig erscheint.

Ein dem Werke beigegebenes, recht ausführliches Sach- und Namensregister trägt wesentlich zur Brauchbarkeit des Werkes bei. WITT. [4709]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Herzog, Alois. *Die Flachsfaser* in mikroskopischer und chemischer Beziehung. Mit 3 i. d. Text gedr. Holzschn. gr. 8°. (26 S.) Trautenau, Verband d. oesterr. Flachs- u. Leinen-Interessenten.

Kessler, Jos., Ingenieur. *Berechnung der Schwungräder und Centrifugalregulatoren.* Elementare Darstellung mit erläuternden Rechnungsbeispielen. gr. 8°. (IV, 37 S.) Mit 33 i. d. Text gedr. Abb. Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis 1,20 M.

Offizieller Hauptkatalog der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Herausgegeben im Auftrage des Arbeitsausschuss der Berliner Gewerbe-Ausstellung. gr. 8°. (LXIV, 250 S.) Berlin, Rudolf Mosse. Preis 1 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 360. Jahrg. VII. 48. 1896.

Die Handschuh-Industrie Grenobles.

Von Dr. GUSTAV ZACHER.

(Schluss von Seite 741.)

Das Rohmaterial der Glacéhandschuhfabrikation sind die zarten Felle von Ziegen und Lämmern, und nur solche werden in Grenoble verarbeitet. 95 pCt. aller Handschuhe werden aus den Fellen junger Ziegen oder Zickeln und nur 5 pCt. aus Lammfell hergestellt. Heute, wo der Glacéhandschuh vermöge seiner Billigkeit Gemeingut Aller geworden ist, kann Frankreich und auch Grenoble allein, eben so wenig wie ganz Europa für sich, den Bedarf an Fellen von Zickeln und Lämmern durch die inländische Production decken, besonders wenn man noch erwägt, dass zur Fabrikation des Glacéhandschuhes nur das feine, weiche, dehn- und reckbare Fell ganz junger Thiere benutzt werden kann, die eben noch am Euter der Mutter liegen. Sind sie älter, so ist ihr Fell schon so hart geworden und hat besonders an Geschmeidigkeit derart eingebüsst, dass es für die Handschuhfabrikation völlig untauglich geworden ist und sich nur noch für Stiefel verwenden lässt.

Ein gutes Fell eines einzigen solchen jungen Thierchens liefert besten Falls das Material für vier einzelne Handschuhe, und da Grenoble allein im Jahre 1892 1 200 000 Dutzend Handschuhe erzeugte, so waren dazu also nicht weniger als 7 200 000 Felle erforderlich, eine Quantität, wie sie Frankreich allein, ganz abgesehen von dem Widerstande, den die französische Forstverwaltung einer entsprechenden Vermehrung der Ziegenherden in den ohnehin heute stellenweise schon arg gelichteten Waldgebieten des Landes entgegensetzen würde, gar nicht im Stande wäre, zu erzeugen. Da muss natürlich das Ausland aushelfen, und nach dem Vorgange der englischen Fabrikanten beziehen heute die Grenobler Manufacturen ganz beträchtliche Mengen von Saugzickelfellen von dem Caplande, Argentinien, und neuerdings sind auch Versuche gemacht worden mit der Einfuhr australischer Waare, die sich aber, da dort das Vieh im Freien in den dornigen Scrubgegenden aufwächst, in Folge der von den Verwundungen an Dornen herrührenden Narben nur zur Herstellung ganz billiger Handschuhe tauglich und brauchbar erwiesen hat.

Nachdem die rohen Felle in meist selbständig betriebenen Gerbereien gar gemacht sind, werden sie an die Fabriken abgeliefert, und damit beginnt die lange Reihe von Manipulationen, die jedes Fell durchmachen muss, um schliesslich als fertige Verkaufswaare in den Handel zu gehen.

Treten wir einmal in eine Fabrik ein, so finden wir da grosse Haufen ganz weisser, gar

gegerbter Häute aller Grössen liegen. Eigens darauf eingelernte Arbeiter, „Trieurs de peaux“ genannt, nehmen nun Stück für Stück in die Hand, prüfen es auf sein Korn, seine Feinheit, Dehnbarkeit und besonders auf seine Eignung zu dieser oder jener Färbung, da nicht alle Felle sich gleichmässig zum Färben in jeder beliebigen Nüance eignen. So thürmt sich allmählich eine ganze Reihe kleinerer Haufen und Packete von Fellen auf, die gebündelt und mit einem Vermerk über die weitere Behandlung, der sie zu unterwerfen sind, versehen werden.

Alle Felle, deren frühere Träger an Ausschlag, Pocken u. dergl. gelitten haben oder die gar durch Narben fleckig und daher minderwerthig geworden sind, eignen sich schon nicht zum Hellfärben, da alsdann die Narbenstellen als Flecken zu sehr hervortreten würden.

Nach dieser Manipulation, zu der eben nur sehr erfahrene Arbeiter benutzt werden können, deren Lohn dem entsprechend sich auch bis auf 1800 bis 2000 Francs steigert, werden die Felle zum Färben gegeben, eine Behandlung, die nicht weniger Vorsicht und Kenntnisse erfordert, als die eben beschriebene. Grössere Fabriken sind nämlich im Stande, jede beliebige Farbennüance, die verlangt wird, ihren Bestellern zu liefern, und der Farbenkatalog manch ersolchen Fabrik umfasst nicht weniger als 300 verschiedene Abstufungen.

Bei diesem Färbereiverfahren geht es oft nicht ganz appetitlich zu, da z. B. gerade für die zartesten Handschuhfarben man trotz aller Fortschritte der heutigen Chemie angeblich eines Hilfsmittels noch immer nicht entbehren kann, nämlich des menschlichen Urins, den sich die Grenobler Fabriken aus den zahlreichen Kasernen der befestigten Stadt zuführen lassen müssen. Natürlich werden aber die Felle nach dem Färben gründlich gewaschen.

Sind die Felle, die nun in allen möglichen und unmöglichen Farbenabstufungen prangen, — denn der Fabrikant ist gezwungen, auch der Geschmacklosigkeit des kaufenden Publikums Rechnung zu tragen, wie z. B. in Südamerika rothe oder apfelgrüne, lange Handschuhe mit 18 Knöpfen eine Zeit lang als fashionabel galten — den Färbebottichen entnommen, gewaschen und getrocknet, was auch mit grosser Vorsicht geschehen muss, so unterliegen sie einer zweiten Sortirung, bei der die für die eigentlichen Glacés brauchbaren tadellos glatten, reinen Felle von den mit kleinen Schönheitsfehlern behafteten getrennt werden. Letztere verwendet man zur Herstellung der sogenannten „schwedischen Handschuhe“, die im Grunde genommen nichts Anderes sind als ein mit der rauhen Seite nach aussen umgewendeter Glacéhandschuh.

Dann werden die Felle noch nach der Grösse geordnet und gelangen nun in einen besonderen Raum, wo sie der „Dolage“, einem äusserst mühsamen und auch verantwortungsvollen Processe, unterworfen werden. Besondere Arbeiter, die „Dresseurs“ oder Zurichter, deren Arbeit mit einem Gehalt von oft 4000 Francs und darüber entlohnt wird, untersuchen nämlich die einzelnen Felle auf ihre gleichmässige Stärke und Geschmeidigkeit. Mit einem äusserst scharfen Instrument werden alle Unebenheiten, Knoten, Verdickungen u. s. w. weggeschnitten oder fortgeschabt, um der äussersten Lederschicht, der eigentlichen Lederhaut des lebenden Thieres, möglichste Feinheit und Elasticität zu verleihen.

Es ist dieses eine sehr delicate Arbeit, und man darf sich nicht wundern, wenn eine zwei- und mehrjährige Lehrzeit dazu nothwendig ist, um nicht Gefahr zu laufen, durch einen Fehlschnitt ein ganzes werthvolles Fell zu verderben.

Alle irgend wie fehlerhaften Felle, wie die der meisten amerikanischen Zickelfelle, die wegen der von den Dornen der Pampas herrührenden Narben für Glacéhandschuhe unverwendbar sind, nimmt man zur Fabrikation der „schwedischen“ Handschuhe, besonders auch deshalb, weil die Felle dieser in Freiheit aufgewachsenen Thiere zäher und elastischer sind.

Auf die „Dolage“ folgt nun die „Dépeçage“, die den Zweck hat, die Felle durch Ausrecken und Ausziehen nach Länge und Breite auf ihre Geschmeidigkeit zu prüfen.

Nachdem so die einzelnen Felle eine mehrfache Sortirung durchgemacht haben, erfolgt die „Etavillonage“ derselben, wobei die in entsprechende Vierecke zerschnittenen Felle auf ein Cartonmodell, das eine flache Hand, also einen halben Handschuh darstellt, aufgelegt werden. Früher musste der Zuschneider auch noch diese Fellviertel nach den Umrissen der in allen möglichen Grössen vorhandenen Kaliber mit der Hand nachschneiden, heute verrichtet eine Maschine, fast die einzige ausser der Nähmaschine, die bisher in den Dienst der Handschuhfabrikation Aufnahme gefunden hat, diese Arbeit. Diese Maschine wurde von Xavier Mitte dieses Jahrhunderts erfunden und hat ihrem Erfinder ein Denkmal in Grenoble eingetragen.

Nach diesem letzten Vorgange sind die Handschuhe bereit, um in die Hände der Näherinnen zu gelangen. Sie werden, bündelweise zu mehreren Dutzenden in grosse Kisten verpackt, an Mittelspersonen geschickt, die dieselben dann in kleineren Partien an die einzelnen Arbeiterinnen als Hausarbeit weiter geben. Ein directer Verkehr der Fabriken mit den Handarbeiterinnen findet nicht statt, da die Instandhaltung einiger Hundert kleiner Abrechnungen und die Abnahme der von jeder einzelnen Näherin fertig gestellten kleineren Anzahl von Handschuhen der Fabriksleitung zu viel Mühe und Zeit kosten würde.

Allerdings geht auch hier, da diese Mittels-

personen doch auch etwas verdienen wollen, den Arbeiterinnen, die oft in meilenweit entfernten Dörfern wohnen und schon daher sich nicht ihr Arbeitsquantum unmittelbar aus der Fabrik abholen können, ein Theil ihres Lohnes verloren, doch lässt sich das nicht gut ändern.

Viele, und gerade die grösseren, Fabriken lassen aber die Handschuhe vollständig in ihrem Etablissement fertig stellen, und es giebt in Grenoble wahre Prachtbauten von Handschuhnähereien, die mit allem Comfort der heutigen Zeit ausgestattet sind.

In grossen, luftigen Sälen sitzen die Arbeiterinnen, jede für sich getrennt, vor einer kleinen, mit Dampf getriebenen Nähmaschine, die es ihr ermöglicht, alle Nähte und Zierrate, die überhaupt an einem Handschuh vorkommen, auszuführen, während die Handarbeiterin sich bei dem Zusammennähen der Fellränder eines zangenartigen Instruments bedient, mit dem die auf einander gepassten Nahtränder bei dem Nähen zusammen gehalten werden, da man so viel wie möglich, um Fett- und Schweissflecke zu vermeiden, die Berührung der Felle mit der Hand vermeiden muss.

In den Maschinensälen rechnet man zur Herstellung eines Dutzend Handschuhe mit vier Knöpfen auf die Näharbeit 12 Stunden, und eben so viel Zeit erforderte früher vor Einführung der Xavierschen Zuschneidemaschine für diese Anzahl die Arbeit des Zuschneiders, so dass damals ein einziges Paar Handschuhe bis zu seiner Vollendung die Zeitdauer von zwei Stunden Handarbeit erforderte, was die früheren, ziemlich hohen Handschuhpreise genügend rechtfertigte.

Ueberraschend für jeden Fremden ist das elegante, ja selbst kokette Aeussere, das alle diese Näherinnen und anderen Arbeiterinnen zur Schau tragen, und besonders auffallend ist die ausserordentliche Zartheit und Weisse der Hände, die oft in grellem Gegensatze zu den gewöhnlichen, bisweilen plebejischen Gesichtszügen ihrer Inhaberinnen steht. Es ist, als ob im Laufe der Generationen diese Beschäftigung mit der feinen, weichen Lederarbeit ihren Einfluss auch auf die Gestaltung und Beschaffenheit der Hände dieser Arbeiter und Arbeiterinnen ausgeübt hätte, die ursprünglich doch nur derbe, gewöhnliche Bauersleute gewesen waren. —

Aber auch jetzt ist der fertige Handschuh noch nicht versandfähig geworden. Nachdem die Arbeiterinnen die fertigen Handschuhe abgeliefert haben, werden dieselben zuerst noch Stück für Stück mit dem Handschuhspanner auf die Haltbarkeit der Nähte untersucht, dann erst, wenn diese festgestellt ist, werden sie mit dem Stempel des Geschäftshauses, in dessen Auftrage sie gefertigt worden sind, versehen, und alle fleckigen und schadhaften Handschuhe aussortirt, und nun erst erfolgt das Packetiren für den Versand; rechnet man alle diese geschilderten verschiedenen Manipulationen zusammen, so geht jedes Paar verkaufsfertiger Handschuhe durch mindestens 200 Hände, und mit Fug und Recht darf man sich fragen, wie es denn überhaupt nur möglich ist, dass Grenoble im Stande ist, Handschuhe zu liefern, die das ganze Dutzend mit 16 Francs verkauft werden. Das sind allerdings die geringsten Sortiments, die besonders in Vigan und Millau gefertigt werden, während durchschnittlich das Dutzend gewöhnlicher Gebrauchshandschuhe auf 31 bis 36 Francs zu stehen kommt. Die besten Sorten steigen allerdings das Dutzend bis zu einem Preise von 60 Francs. [4781]

Das elektrische Löth-, Schweiss- und Giessverfahren von Dr. Zerener.

Mit fünf Abbildungen.

In klassischer Weise schildert Ovid in seinen Metamorphosen mit den wenigen Worten:

> Ipsa quoque immūnis rastroque intacta nec ullis
> Saucia vomeribus per se dabat omnia tellus:
> — — — — — — — — — — — — —
> Mox etiam fruges tellus inarata ferebat
> Nec renovatus ager gravidis canebat aristis:

wie fruchtbar in dem goldenen Zeitalter der Menschheit der Erdboden war und mit wie geringer Mühe reiche Ernte gehalten werden konnte.

Auf dem Gebiete der Industrie befinden wir uns gegenwärtig in einem ähnlichen, glücklichen Zeitalter, welches kommende Geschlechter „Das goldene Zeitalter der Industrie" nennen dürften; durch die physikalische und chemische Forschung ist der industrielle Boden so reich beackert worden, dass die Jünger der Technik ohne mit der Aussaat viel Mühe zu haben reiche Ernte halten.

Es war nicht immer so; dieser so reiche fruchtbare Boden lag Jahrtausende hindurch fast brach; erst als die Forschung begriffen hatte, dass Erkenntniss der Natur und Herrschaft über dieselbe nicht durch abstracte Geistesspeculation erlangt werden können, sondern lediglich auf Grundlage des physikalischen Experimentes, welches der Natur nachahmend ihr Walten offenbart, — erst dann wurden die unermesslich reichen Schätze zugänglich, welche die allweise Natur in sich birgt.

Zur Beherrschung der Natur, d. h. um die Materie zwingen zu können, gewisse Functionen zu verrichten und jene Veränderungen zu erleiden, welche die Grundlage eines Culturlebens bilden, gab Prometheus dem Menschengeschlecht ein nützliches Werkzeug: das Feuer; um ein anderes Werkzeug hat die Forschung der Neuzeit uns bereichert:

die Elektricität. Es ist, als ob die Alten den Werth dieser Naturkraft geahnt haben, indem ihre Glaubenslehre dem mächtigsten, höchsten Gott, Zeus, den Blitz verlieh als Mittel zur Beherrschung der Welt; und er, der schon ob der Gabe des Feuers dem Geber, Prometheus, und der beschenkten Menschheit zürnte, er hielt eifersüchtig die ihm gebliebene Waffe mit kräftiger Hand fest.

Seitdem ist es anders geworden; — während der beiden letzten Jahrhunderte haben die Menschen den Blitz erzeugen gelernt, und wir sind jetzt eifrig daran, ihn für die verschiedenen Zwecke unsres Lebens uns dienstbar zu machen; es dürfte die Zeit nicht allzu fern sein, wo die Elektricität, die unser culturelles Leben so mächtig umgestaltet, auf dem ganzen Gebiete menschlichen Wirkens eine ebenso grosse Rolle spielen wird, wie das Feuer.

Viele von den Aufgaben, welche die Elektricität heute schon erfüllt, sind uns Allen geläufig: die Uebermittelung von Nachrichten auf telegraphischem und telephonischem Wege, — die Beleuchtung unsrer Strassen und Wohnräume, — die Uebertragung von Kraft nach weit entfernten Orten und die Vertheilung an viele Verbrauchsstellen, — die einfache Herstellung von vielen, sonst schwer erzielbaren chemischen Verbindungen u. s. w.; viele andere Verwendungen tauchen nach einander auf und gewinnen nach und nach festeren Boden.

Auch zum Leisten jener ersten Aufgabe des Feuers, die den Anfang unsres Culturlebens darstellt: das zu schmiedende Eisen zu erwärmen, wird seit einigen Jahren die Elektricität verwandt und wird, da sie die gestellte Aufgabe in billiger und besserer Weise erfüllt, voraussichtlich bald auch auf diesem Gebiete eine grosse Rolle spielen. Es ist deshalb von Interesse, die Art und Weise kennen zu lernen, wie die Elektricität die Erwärmung des zu schweissenden Metalles bewirken kann.

Es giebt zur Zeit eine ganze Reihe von principiell ganz verschiedenen Methoden, von denen mehrere sowohl zum Schweissen als auch zum Löthen und Giessen verwandt werden können.

Das erste, und zwar dasjenige, welches zur Zeit die grösste Verwendung gefunden hat, ist von dem bekannten amerikanischen Elektrotechniker Elihu Thomson. Es beruht auf der gleichen Erscheinung, der wir das elektrische Bogenlicht verdanken. Wenn die Elektricität zwischen zwei leitenden Körpern, welche einander lose oder kaum berühren, übergeht, so findet sie an der Uebergangsstelle einen grossen Widerstand, den sie überwinden muss, um von dem einen Stück zum anderen zu gelangen; indem sie nun diesen Widerstand überwindet, verwandelt sie sich zum Theil in Wärme. Die so erzeugte Wärmemenge erhitzt die sich gegenüber stehenden Enden der leitenden Körper. Diesen Umstand benutzen wir in der Bogenlampe, indem wir als leitende Körper zwei Stifte aus Hartkohle einander gegenüber stellen, deren glühende Spitzen ein schönes ruhiges Licht aussenden.

Statt der beiden Kohlenstifte unsrer Bogenlampe nimmt Elihu Thomson beispielsweise zwei Metallstäbe, die er zusammenschweissen will, und bringt die beiden Enden einander sehr nahe, und zwar indem die beiden Stücke zu einander die Stellung einnehmen, die sie, nachdem sie geschweisst sind, haben sollen; alsdann schickt er einen starken elektrischen Strom durch die beiden Stücke, deren zusammenstossende Enden sich bald stark erhitzen und nach wenigen Secunden in Rothgluth gerathen. Mittelst Schraubenvorrichtungen presst er dann die beiden glühenden Stücke fest gegen einander, worauf der Strom unterbrochen wird, so dass die Wärmeerzeugung aufhört; in Folge dessen kühlen sich die geschweissten Stücke sofort ab und das Verfahren ist fertig.

Zwei andere Löthverfahren, welche in neuester Zeit ausgebildet worden sind, und zwar dasjenige von Benardos-Slavianoff und dasjenige von Lagrange-Hoho, wollen wir hier übergehen und uns einem anderen zuwenden, welches Dr. Zerener in Berlin in den letzten Jahren ausgebildet hat, und welches seit einiger Zeit in eine grössere Anzahl von Fabriken Eingang gefunden hat.

Das Zerenersche Verfahren unterscheidet sich in erster Linie von dem Thomsonschen Verfahren principiell dadurch, dass, während Thomson, wie aus der vorstehenden Erläuterung hervorgeht, die nothwendige Wärme in den zu löthenden Arbeitsstücken selbst erzeugt, Zerener von vornherein darauf ausging, eine selbständige Wärmequelle zu erzielen, welche er ähnlich wie eine Stichflamme unabhängig von dem Arbeitsstück handhaben und in jede beliebige Stellung zum Arbeitsstück bringen konnte. Indem er diese Aufgabe in glücklicher Weise löste, ermöglichte er eine weitgehende Verwendung des elektrischen Schweissens und Löthens in vielen Fällen, wo dies bisher unmöglich war. — Das Zerenersche Verfahren beruht auf einer directen Anwendung des zwischen den beiden Kohlenstiften einer Bogenlampe erzeugten Lichtbogens; die Temperatur dieses Lichtbogens ist sehr beträchtlich und wird gewöhnlich auf über 2100° C. geschätzt. Es liegt auf der Hand, dass diese starke Wärmeentwickelung für Löth- und Schweisszwecke vorzüglich geeignet sein muss, wenn es möglich ist, der Flamme eine solche Gestalt zu geben, dass sie direct gegen den zu löthenden oder zu schweissenden Gegenstand gerichtet werden kann. Dieses versuchte Dr. Zerener in verschiedener Weise zu erreichen, besonders dadurch, dass er die beiden Lichtpole

schräg gegen einander stellte, und in der That erzielte er auf diese Weise einen seitlich heraustretenden kurzen Lichtbogen, der indessen in den meisten Fällen nur kurze Zeit die erforderliche Gestalt beibehält, weil die Kohlenstifte ungleichmässig abbrennen. Es zeigte sich nothwendig, um einen dauernd seitlich heraustretenden Lichtbogen zu erzielen, den natürlichen Lichtbogen einem äusseren Einfluss zu unterwerfen. Nach vielfachen Versuchen gelang es Dr. Zerener, dies in praktischer Weise zu bewerkstelligen; er benutzte dabei eine früher bekannte, aber bisher nicht hinlänglich untersuchte Erscheinung, die darin besteht, dass der Lichtbogen in seiner Gestalt beeinflusst wird von einem in der Nähe befindlichen Magneten. Nach eingehenden Versuchen fand er folgendes Gesetz:

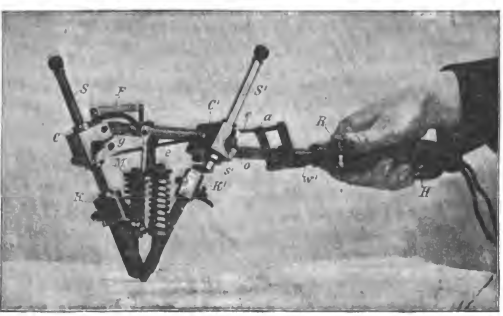
„Wenn sich die magnetischen Kraftlinien eines Hufeisenmagneten und die Kraftlinien des elektrischen Lichtbogens horizontal in einer Ebene rechtwinklig schneiden, so wird der Lichtbogen senkrecht zu dieser Ebene als Stichflamme abgelenkt.“

Auf diesem Gesetz beruhen die Zerenerschen Löth- und Schweissapparate. In Abbildung 532 ist ein grosser selbst regulirender Schweissapparat dargestellt, mittelst dessen der Arbeiter die Längsnaht eines eisernen Cylinders schweisst. K und K^1 sind die beiden Kohlenstifte, wie sie in der Bogenlampe verwandt werden. In dem Kasten R ist eine Regulirvorrichtung vorhanden, welche wie bei der Bogenlampe in selbstthätiger Weise die beiden Kohlenstifte (welche allmählig abbrennen) vorwärts schiebt, so dass sie stets die gleiche gegenseitige Entfernung behalten. Es geschieht dies ähnlich wie bei den Bogenlampen dadurch, dass das von dem elektrischen Strom regulirte Uhrwerk die aus dem Kastendeckel heraustretenden Ketten T allmählig abwickelt, so dass

Abb. 532.



Abb. 533.



können. Die beiden sich gegenüber stehenden Spitzen der Kohlenstifte sind umgeben von den beiden freien Enden eines Hufeisen-Elektromagneten *M M*, dessen Wickelung aus einem starken, einmal um jeden Kern gewundenen Kupferdraht von mehreren Millimetern Durchmesser besteht. Indem die Kraftlinien, welche in dem Kern dieses Elektromagneten von dem durch den Kupferdraht fliessenden Strom erzeugt werden, zwischen den beiden freien Enden des Kernes übertreten, verursachen sie, dass der zwischen den beiden Kohlenstiften gebildete Lichtbogen wie eine Stichflamme seitlich, d. h. nach unten, herausgeblasen wird, wie es in der Abbildung dargestellt ist. Diese Stichflamme wird einen Augenblick direct gegen die zu schweissende Stelle gerichtet, bis das Metall stark genug erwärmt ist, um geschweisst zu werden; wenn dies der Fall ist, schwingt der Arbeiter mit der linken Hand die Lampe bei Seite und schweisst dann unter Anwendung seines Hammers das glühende Metall zusammen. Da die von dem Flammenbogen ausgehende Licht- und Wärmewirkung sehr intensiv ist, so muss der Arbeiter seine den Löthapparat anfassende Hand und seine Augen schützen. Zu diesem Zweck ist der Handgriff mit dem Schirm *Sch* versehen; weiter trägt der Arbeiter eine zweitheilige Arbeitsbrille, deren Gläser durch eine horizontale Linie in zwei Theile getrennt sind, von denen der untere Theil aus rauchfarbigen Gläsern besteht, welche ein directes Betrachten des elektrischen Lichtbogens gestatten, während der obere Theil aus klarem Glase besteht und erst nach Entfernen des Lichtbogens benutzt wird. Der elektrische Strom, welcher durch ein zweiadriges Kabel geleitet wird, geht zunächst durch die Kupferdrahtwindung des Elektromagneten, hierauf nach dem Regulirapparat und verzweigt sich hier so, dass der grösste Theil durch die Kohlenstäbe geht, während ein geringerer Theil durch den Elektromagneten des Regulirapparates geht, der die Kohlen einander nähert, wenn der Abstand zwischen den beiden Spitzen zu gross geworden ist.

die Halter SS^1, in denen die Kohlenstifte befestigt sind, und welche von Rollen FF^1 getragen werden, sich langsam nach unten bewegen

Abb. 534.



In Abbildung 533 ist ein kleiner vereinfachter Handapparat zum Hartlöthen dargestellt. Um den Apparat so leicht zu machen, dass er, wie es bei der Bearbeitung vieler Gegenstände nothwendig ist, bequem mittelst einer Hand gehandhabt werden kann, musste die selbstthätige Regulirvorrichtung des soeben beschriebenen grossen Apparates durch eine weit einfachere ersetzt werden, welche von dem Arbeiter während des Löthens bethätigt wird. Die Abbildung zeigt wie vorher die beiden Kohlenstifte *K* und *K*¹ und den Elektromagneten *M*. Die Regulirung der Entfernung der beiden Kohlenspitzen erfolgt dadurch, dass der Arbeiter die Schraube *R* nach der einen oder anderen Richtung dreht, wodurch das um die Achse *g* drehbar angeordnete Prisma *C*, welches eine den Kohlenstift *K* tragende verschiebbare Stange *S* aufnimmt und durch eine Gelenkstange *e* mit dem Winkel *W*¹ verbunden ist, vorwärts oder rückwärts gedreht wird, so dass die Kohlenspitzen sich einander nähern oder sich von einander entfernen.

Abb. 535.

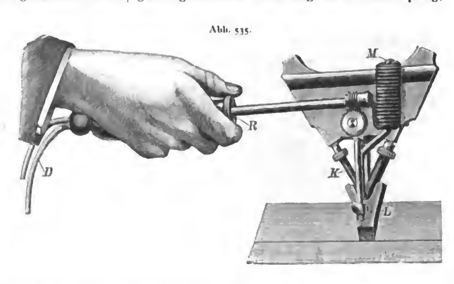


Abbildung 534 zeigt einen Arbeiter im Begriff mittelst dieses Apparates den Boden eines eisernen Fasses hart einzulöthen. Zu dem Zweck erhitzt er erst mittelst des Apparates die zu löthende Stelle und führt darauf die als Schlagloth verwandte Messingstange *L*, die er vorher in die mit Borax gefüllte Schaale *B* getaucht hat, in die Flamme, so dass sie geschmolzen wird und die Löthstelle ausfüllt.

Auch zum Weichlöthen wird das Verfahren verwandt; allerdings wird hier die Flamme nicht direct verwandt, sondern in der Art, dass sie einen kupfernen Löthkolben dauernd erwärmt. Der betreffende Apparat ist in Abbildung 535 dargestellt. Man sieht hier wieder die Kohlenstifte *K* und *K*¹ und den Elektromagneten *M*, dessen Kern aus einem runden gebogenen Eisenstabe besteht. Unterhalb der Kohlenstifte sieht man einen Kupferklotz *L*, welcher mittelst eines Metallstabes mit dem Gehäuse fest verbunden ist. Dieser Klotz, der eigentliche Löthkolben, wird von dem Flammenbogen fortwährend erwärmt und kann in üblicher Weise zum Löthen verwandt werden, indem seine Schneide gegen die zu löthende Stelle gedrückt wird, so dass sie dieselbe so weit erwärmt, als es erforderlich ist, um das Löthzinn zum Schmelzen zu bringen.

Abbildung 536 zeigt einen Arbeiter, welcher im Begriff ist, mittelst eines solchen Apparates ein Gussornamentstück zu bearbeiten. Neben ihm hängt der in Abbildung 532 dargestellte Schweissapparat, welcher in diesem Falle als Gussapparat verwandt wird. Das unterhalb liegende gusseiserne Stück zeigt einen tiefen Spalt *g*, welcher mittelst des Flammenbogens allmählig ausgegossen wird, indem der Flammenbogen den Eisenstab *E* abschmilzt, so dass er den gleichzeitig durch den Flammenbogen stark erwärmten Spalt füllt.

Weiter sieht man in der Abbildung einen



Abb. 536.



Fassmantel *F* mit Längsschweissnath *N*, ein ausgebessertes Zahnrad und einen Cylinder *c* mit Nath *n*. Auf dem Tisch vor dem Arbeiter liegt ein eisernes Velocipedstück, bestehend aus einem eisernen Rohr mit mehreren hart eingelötheten, eisernen und kupfernen Stutzen; dies Arbeitsstück zeigt in besonders glänzender Weise die Vorzüge des Zerenerschen Löthverfahrens, indem am Ende des Rohres nicht weniger als 5 Stutzen eingelöthet sind, eine Kunstleistung, welche unter Anwendung der bisherigen Löthmittel nur äusserst schwer zu bewerkstelligen war. J. H. W. [4778]

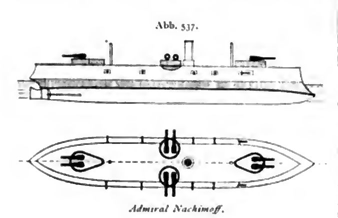
Moderne Panzerkreuzer.

Von Capitänlieutenant a. D. Georg Wislicenus.

(Fortsetzung von Seite 746.)

Russlands weitgehende asiatische Politik hat den Einfluss der Seemacht deutlich erkannt; deshalb haben in den ostasiatischen Gewässern kräftige Panzerkreuzer schon früher nicht gefehlt. Und doch hält es der einflussreiche Fürst Uchtomskij für richtig, ganz besonders die Wichtigkeit des Kreuzerkrieges für Russland zu betonen. In der That können Russlands mächtige Panzerkreuzer auf allen Meeren der Erde ungeheuren Schaden den Seemächten anthun, die einem *Rjurik*, einer *Rossija* und anderen nicht gleich starke Kämpen entgegenschicken können.

Abb. 537.



Admiral Nachimoff.

Denn unter der Deckung eines einzigen dieser Panzerkreuzer kann ein halbes Dutzend kleiner Schnellkreuzer den feindlichen Seehandel ungestraft schädigen.

Zu den sechs älteren russischen Panzerkreuzern, die auf Seite 600 beschrieben wurden, sind drei neue hinzugekommen und drei weitere im Bau; so verfügt diese Flotte zweiten Ranges, die auch in der Grösse ihrer gepanzerten Schlachtflotte Deutschland überlegen ist, bald über ein Dutzend von solchen Schiffen, von denen wir erst mit dem Bau eines einzigen begonnen haben. Auch bei den russischen Panzerkreuzern wächst die Grösse fast ununterbrochen. Der erste der neuen Panzerkreuzer, *Admiral Nachimoff* (s. Abb. 537), lief 1885 vom Stapel und ist 7782 t gross und 101 m lang. Der volle Gürtelpanzer ist 25,4 cm, der Thurmpanzer 20,3 cm stark. In vier zweckmässig vertheilten Brustwehrthürmen (s. Abb. 537) stehen acht 8" (20 cm)-Kanonen, von denen immer sechs nach jeder Richtung hin feuern können. In der gedeckten Batterie unter den Thürmen stehen in Breitseitpforten zehn 6" (15 cm)-Kanonen; ausserdem trägt das Schiff sechzehn leichte Schnellfeuerkanonen. Das Schiff hat zwei Schrauben und läuft bei 8000 PS Maschinenleistung ungefähr 17 Sm. Wesentlich unterscheidet sich der nächste Kreuzer von dem eben beschriebenen. Der Panzerkreuzer *Pamjatj Azowa* lief 1888 vom Stapel; er ist nur 6000 t gross, aber 115 m lang. Sein Panzergürtel (ebenfalls 25,4 cm stark) deckt nur $^2/_3$ der Schiffslänge. Bug und Heck sind lediglich durch das gewölbte, 6,3 cm starke Panzerdeck geschützt. Das Schiff führt nur zwei 8" (20 cm)-Kanonen, die in Brustwehrausbauten auf jeder Breitseite stehen. In der Batterie stehen dreizehn 6" (15 cm)-Kanonen; siebzehn Schnellfeuergeschütze sind auf dem Oberdeck vertheilt. Die Schiffsgeschwindigkeit beträgt 17 Sm bei 8000 PS Maschinenleistung. Für die unvollständige Gürtelpanzerung der *Pamjatj Azowa* gilt das schon früher über die englische Anordnung Gesagte. *Pamjatj Azowa* ist während der Zeit gebaut, als der Torpedo im höchsten Ansehen stand; das entschuldigt die unzweckmässige Panzerung und erklärt, warum das Schiff sieben Torpedorohre, und noch dazu alle über der Wasserlinie, erhielt.

Auch der mächtige Panzerkreuzer *Rjurik* (s. Abb. 538) hat noch unter dem Torpedoeinfluss gelitten. Sein Gürtelpanzer deckt nur 80 pCt. der Schiffslänge; wird bei der Verfolgung eines Gegners der Bug eingeschossen, so kann das gewölbte Panzerdeck, das dort eingebaut ist, zwar das Füllen der unteren Schiffsräume, aber nicht die Vermehrung des Wasserwiderstandes und damit die Fahrtverminderung verhüten. Auch die fünf Torpedorohre des *Rjurik* liegen über der Wasserlinie, sind also dem Granatfeuer ausgesetzt. Wegen der Bewaffnung und der Maschinenkraft des *Rjurik* sei auf die Beschreibung des Schiffes im *Prometheus* Bd. IV, Seite 310 verwiesen. Auch *Rjurik* führt aus den schon Seite 601 angeführten Gründen volle Takelung, wie Abbildung 538 zeigt, die nach einer Photographie des Schiffes gemacht ist. *Rjurik* sieht also aus einiger Entfernung recht „unmodern" aus, besonders wenn man das Bild des *Dupuy de Lôme* mit ihm vergleicht. Und doch ist der mächtige *Rjurik* ein vollkommnerer Panzerkreuzer, weil er bei fast gleicher Geschwindigkeit, er soll mehr als 19,5 Sm laufen, und bei viel stärkerer Bewaffnung als *Dupuy de Lôme* bedeutend selbstständiger ist. Ohne Anwendung von künstlichem

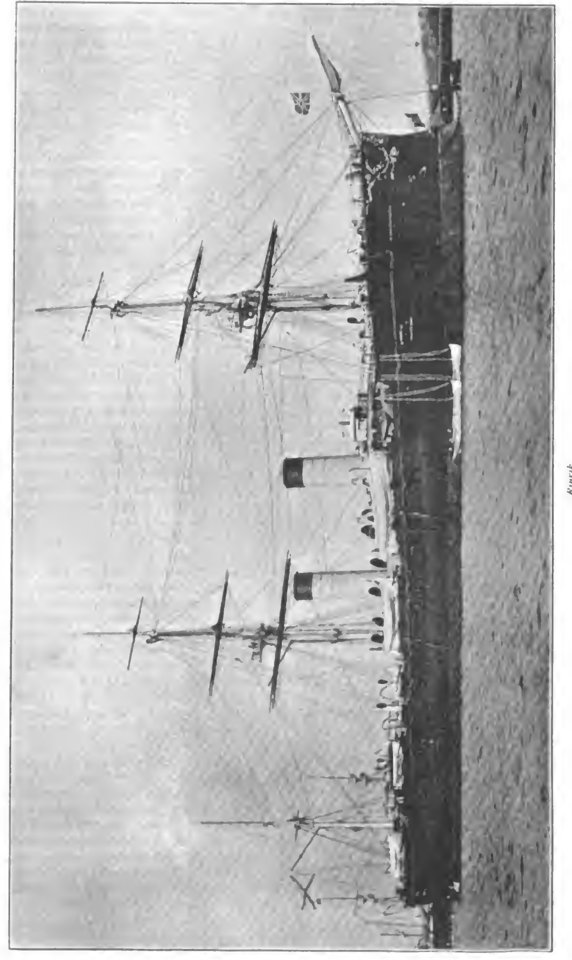


Abb. 538. *Rjurik.*

Zug haben die Maschinen bei der Vorprobefahrt im October 1894 13558 PS geleistet. Mit 2000 t Kohlenvorrath soll der Actionsradius bei 10 Sm Fahrtgeschwindigkeit 20000 Sm betragen. Die zweckmässige Aufstellung der Geschütze ist auf dem Bilde Bd. IV, Seite 311 zu erkennen; dort ist auch der Panzerschutz richtig, wenigstens so viel darüber bekannt ist, angegeben.

Erwähnt sei noch, dass *Rjurik* eine Besatzung von 524 Köpfen zählt, während der bedeutend kleinere *Dupuy de Lôme* 525 Mann zur Bemannung des Schiffes braucht.

Russland hat jetzt noch drei ähnliche Riesenkreuzer im Bau; von diesen ist die 12200 t grosse *Rossija* während der Krönungsfeierlichkeiten in Kronstadt vom Stapel gelaufen; ihre Dreischraubenmaschinen sollen zusammen 17000 PS leisten. *Rossija* ist noch 12 m länger, als *Rjurik*, nämlich 144 m. Der Bau der beiden anderen Panzerkreuzer, *Peresnjet* und *Osljabja*, ist erst vor einiger Zeit begonnen worden; diese Schiffe sollen 12670 t gross und 132 m lang werden, sowie je 34 Geschütze führen. Wahrscheinlich werden alle drei für Masutheizung eingerichtet werden, da dieses Product von Kohlenhydrat bei geringerem Gewicht grössere Heizkraft hat als Kohle; 1 kg bester Kohle verdampft etwa 10 kg Wasser, 1 kg Masut verdampft aber 17 kg Wasser. Darin liegt der grosse Vorzug dieses neuen Heizstoffes für die Schiffahrt. Natürlich kann solch ein flüssiger Brennstoff nicht als „Panzerschutz" in der Wasserlinie gelagert werden, seine Einführung bedingt also wieder Aenderungen im Schiffbau, besonders in der Anordnung der Behälter für den Heizstoff; man wird diese „Tanks" unter das Panzerdeck legen müssen.

Kriegsfertig ist bis jetzt nur ein einziger Panzerkreuzer, der dem *Rjurik* ebenbürtig ist, nämlich die *New York* der nordamerikanischen Flotte. Das Schiff (s. Abb. 539) wurde mit amerikanischer Schnelligkeit gebaut; der Bauvertrag wurde am 28. August 1890 mit der Firma Cramp & Co. in Philadelphia abgeschlossen, am 30. September wurde der Kiel gelegt, am 2. December 1891 war der Stapellauf und am 22. Mai 1893 die amtliche Probefahrt: d. h. in 2 Jahren 7 Monaten und 21 Tagen wurde ein Panzerkreuzer von 8150 t Grösse kriegsfertig aus dem Nichts geschaffen; die Probefahrt fiel vorzüglich aus, das Schiff lief 4 Stunden lang mit 21 Sm Geschwindigkeit, während der Vertrag nur 20 Sm gefordert hatte. Englische Fachleute rühmen den kräftigen und gediegenen Bau des Schiffes. Solche Schnellbauten hat Europa wohl kaum aufzuweisen. Findige Köpfe sind die Amerikaner, das konnte man schon an ihren Panzerschlachtschiffen vom *Indiana*-Typ bewundern (siehe *Prometheus* Bd. IV, Seite 756). Sie studiren als überall gern empfangene Gäste die besten europäischen Schiffstypen aller Staaten, die der kurzsichtige Europäer nur vor den Blicken seiner Nachbaren und Freunde ängstlich hütet, und destilliren daraus zu Hause das Beste vom Besten für ihre eigenen Pläne. Bis wir klugen Europäer zu der Einsicht gekommen sein werden, dass ganz Fest-Europa gegen die westlichen und östlichen Erdtheile zusammenhalten muss, bis dahin werden die Japaner und die Nordamerikaner wohl noch sehr viele Panzerkreuzer nach unsren Ideen bauen. Nur mit Panzerkreuzern kann die Monroedoctrin und der „Pluck" europäischer und asiatischer Insulaner bekämpft und eingeschränkt werden. Frankreich und Russland erkennen das schon, aber wir haben vorläufig dem Panzerkreuzerbau der anderen müssig zugesehen.

Die wie alle modernen Kriegsschiffe ganz aus Stahl gebaute *New York* ist 8150 t gross, 116 m lang, 20 m breit und hat 7 m Tiefgang; sie hat einen vollen, etwa $2^1/_2$ m breiten und nur 10,2 cm starken Gürtelpanzer. Das stark gewölbte Panzerdeck endet an den Schiffsseiten 1,4 m unter der Wasserlinie, besteht aus mehreren Platten, und ist an den Seitenflächen 15,2 cm stark (also stärker als der Gürtelpanzer!) und im oberen Theile mitschiffs nur 6,3 cm. Innerhalb des Gürtelpanzers ist ein Kofferdamm rings um das Schiff herum geführt. Die schwere Bewaffnung besteht aus sechs 20,3 cm-Geschützen, die in vier Brustwehrthürmen mit 25,3 cm starkem Panzer aufgestellt sind. Die vier Thürme stehen auf dem Oberdeck; in dem vorderen und hinteren stehen je zwei 20,3 cm-Geschütze auf gemeinschaftlicher Drehscheibe, mit dem sehr grossen Bestreichungswinkel von ungefähr 270°. An beiden Bordwänden seitwärts vom mittelsten Schornstein stehen die beiden übrigen 20,3 cm-Geschütze hinter einer Brustwehr, die ihnen 180° Bestreichungswinkel gewährt. Bugfeuer und Heckfeuer kann also mit vier, und Breitseitfeuer sogar mit fünf 20,3 cm-Kanonen gegeben werden. *New York* hat nicht nur mehr schwere Geschütze als *Rjurik*, sondern hat sie auch bedeutend günstiger aufgestellt. Die Mittelartillerie der *New York* zählt zwölf 10 cm-Schnellfeuerkanonen, die ein Stockwerk tiefer als die 20,3 cm-Geschütze im Batteriedeck in Schwalbennest-Ausbauten hinter Panzerschilden breitseits, aber mit grossem Bestreichungswinkel ähnlich wie die sechzehn 15 cm-Geschütze des *Rjurik*, untergebracht sind. Achtzehn leichte Schnellfeuergeschütze sind an verschiedenen Stellen, zum Theil in den beiden Gefechtsmasten der *New York* aufgestellt. Für Torpedos sind fünf Ueberwasserrohre eingebaut. Die gefälligen Schiffsformen der *New York* erinnern stark an unsern schönen „geschützten" Kreuzer *Kaiserin Augusta* (Stapellauf 1892, Grösse 6052 t). Das Schiff hat vier Dampfmaschinen; je zwei hinter einander stehende treiben eine Schraube. Diese seltsame Anlage, die auch *Rjurik*

hat, ist aus demselben Grunde wie die Dreischraubenmaschine des *Dupuy de Lôme* gebaut, um bei geringen Geschwindigkeiten möglichst sparsam fahren zu können. Die vorderen Maschinen werden dann abgekuppelt und die Schrauben nur mit den hinteren Maschinen getrieben. Eine kleine Maschine mit höherem Dampfdruck soll nämlich sparsamer arbeiten, als eine grosse Maschine mit niedrigerem Druck. Die vier Maschinen leisten bei voller Kraft (21 Sm) 17000 PS. Das Dreischraubensystem hat man in Amerika erst bei den neuesten Schiffen angenommen. Der normale Kohlenvorrath von 750 t kann auf der *New York* verdoppelt werden; dann, mit 1500 t Kohlen, beträgt der Actionsradius bei 10 Sm Fahrt 13500 Sm. Das mächtige Schiff, das Vielen von der Kieler Flottenschau bekannt sein wird, hat 490 Mann Besatzung.

Im October 1895 lief der amerikanische Panzerkreuzer *Brooklyn* vom Stapel; er ist 9420 t gross und 122 m lang. Sein Panzerschutz ist noch schwächer, als bei *New York*, der Gürtelpanzer ist nur 7,6 cm stark, das schräge Panzerdeck dahinter allerdings 15,2 cm. Die Bewaffnung zählt acht 35 Kaliber lange 20 cm-Kanonen, zwölf 12,7 cm- und sechzehn leichte Schnellladekanonen. Die schweren Geschütze sind paarweise in vier gepanzerten Brustwehrthürmen, wie auf dem russischen Kreuzer *Admiral Nachimoff*, aufgestellt. Der Actionsradius soll bei 10 Sm Fahrt nur 6000 Sm betragen, die Maximalgeschwindigkeit 20 Sm. Das Schiff ist auf Kosten der Schnellfeuerbewaffnung mit zu vielen 20 cm-Kanonen beladen, zeigt sonst viel Aehnlichkeit, aber keine Fortschritte im Vergleich mit der *New York*.

Ein ganz sonderbares Schiff ist der dritte nord-

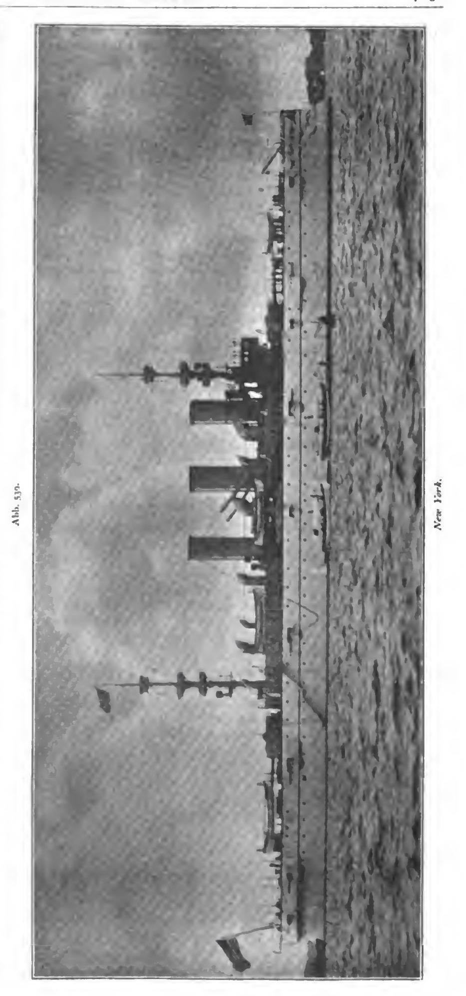
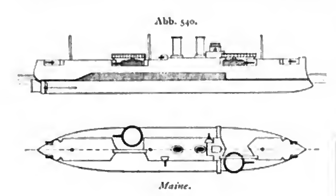


Abb. 539.

New York.

amerikanische Panzerkreuzer *Maine* (siehe Abbildung 540), der 1891 vom Stapel lief; er ist 6648 t gross, 97 m lang, 17 m breit und taucht 6,6 m tief. Seine Doppelschraubenmaschinen leisten 9000 PS und geben dabei $17^1/_2$ Sm Geschwindigkeit. Der 30,5 cm starke Gürtelpanzer deckt nur etwa die halbe Schiffslänge, Bug und Heck sind nur mit einem 5 cm starken Panzerdeck geschützt. Die paarweise Aufstellung der vier schweren 10" (25,4 cm)-Geschütze in zwei diagonal auf dem Oberdeck stehenden Drehthürmen von 28 cm Panzerstärke erinnert an das alte englische Panzerschiff *Agamemnon* (Stapellauf 1879); diese Aufstellung, bei der die Thürme von den Decksaufbauten sehr behindert werden, giebt nur ungefähr 225° Bestreichungswinkel und hat eine für die Schiffsbewegungen ungünstige Gewichtsvertheilung. Die Mittelartillerie zählt nur sechs 6" (15 cm)-Geschütze, die leichte Bewaffnung besteht aus sechzehn Schnellfeuergeschützen. Vier Torpedorohre liegen über Wasser

Abb. 540.



Maine.

und drei unter Wasser. *Maine* wird zuweilen auch unter die Schlachtschiffe zweiter Klasse gerechnet; das lässt darauf schliessen, dass ihr Actionsradius klein ist. Jedenfalls ist das Schiff, über das die meisten Fachzeitschriften sich rücksichtsvoll ausschweigen, keine Musterleistung für die Zeit seiner Geburt; denn es ist als Panzerkreuzer zu langsam, zu schwer bewaffnet und wahrscheinlich auch zu unselbständig, und es ist als Schlachtschiff zu unvollkommen gepanzert. Dass die Panzerdrehthürme, die in den europäischen Flotten für schwere Geschütze auch schon längst durch die feststehenden Brustwehrthürme mit drehbaren Kuppeldächern ersetzt sind, ohne Panzerschutz ihrer Grundflächen sind, ist auch ein grosser Nachtheil, der leicht dazu führen kann, dass durch einen guten Treffer die Drehvorrichtung beschädigt wird. (Schluss folgt.)

Die Eisenbahnen der Erde.

Ueber die Entwickelung der Eisenbahnen im Jahre 1894 bringt das Heft 3 (1896) des *Archivs für Eisenbahnwesen* folgende Einzelheiten.

Die Gesammtlänge der am Schlusse des Jahres 1894 auf der Erde im Betrieb gewesenen Eisenbahnen hat 687 550 km betragen oder um 16 380 km mehr als im Vorjahre. Die Gesammtlänge aller betriebsfähigen Eisenbahnen übertraf mithin das 17fache des Erdumfanges am Aequator (40 070 km) um mehr als 6000 km und die 1,7fache mittlere Entfernung des Mondes von der Erde (384 420 km) um 34 036 km. Mehr als die Hälfte dieser Eisenbahnlänge (364 975 km) kommt auf Amerika. Danach folgen in Bezug auf die Entwickelung des Eisenbahnnetzes Europa mit 245 300 km, Asien mit 41 970 km, Australien mit 22 202 km und Afrika mit nur 13 103 km.

Von den europäischen Staaten weist Russland mit 4603 km oder 14,9 pCt. den bedeutendsten Zuwachs auf. Dann folgt Frankreich mit 3307 km oder 9 pCt., Oesterreich-Ungarn mit 3023 km oder 11,2 pCt. Deutschland folgt mit 2593 oder 6 pCt. erst an vierter Stelle. Verhältnissmässig grossen Zuwachs weisen Spanien mit 2269 km (23 pCt.), Italien mit 1771 km (13,8 pCt.) und Schweden mit 1216 km (15,1 pCt.) auf.

In den Vereinigten Staaten von Amerika betrug der Zuwachs nur 20051 km oder 7,5 pCt., in ganz Amerika 34 399 km oder 10,4 pCt., in Asien 8798 km oder 26,5 pCt., in Afrika 3312 km oder 33,8 pCt., in Australien 3255 km oder 17,2 pCt.

Die Berechnung der auf die Eisenbahnen der Erde bis zum Schluss des Jahres 1894 verwandten Anlagekosten ergiebt die stattliche Summe von 144 Milliarden Mark gegen 143 Milliarden am Schlusse des Vorjahres. Für 1 km Bahnlänge berechnen sich demnach die Kosten auf 209 900 M. In Bezug auf die Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes steht Belgien mit 18,8 km Eisenbahn auf je 100 qkm allen Ländern voran, dann folgt Sachsen mit 17,5 und Baden mit 11,3 km auf 100 qkm Fläche. [4820]

RUNDSCHAU.

Wie man weiss, hat die neuere Physiologie die althergebrachte Unterscheidung zwischen „warmblütigen“ und „kaltblütigen“ Wesen aufgegeben; sie erkennt keine Kaltblüter im eigentlichen Sinne des Wortes mehr an, ja, sie hat festgestellt, dass selbst die Pflanzen nicht ohne Eigenwärme sind und dies in manchen Zuständen deutlich merkbar werden lassen. Allerdings weist der Körper derjenigen Thiere, die wir landläufig noch als die warmblütigen zu bezeichnen lieben, meist bedeutend höhere Wärmegrade auf als ihre Umgebung; allein neben diesem Unterschiede des Grades ist es hauptsächlich die Beständigkeit der Körpertemperatur, die ihnen im Gegensatze zu deren wechselnder Gestaltung bei den niederen Wesen als besonderes Merkmal zukommt, und deshalb bedient sich die Wissenschaft schon lange der triftigeren Ausdrücke steigwarm („homoiotherm“) und wechselwarm („poikilotherm“) anstatt der genannten

früher üblichen. In Wirklichkeit kann kein lebendes Wesen ohne Wärme-Erzeugung sein, denn wir kennen kein Leben ohne Athmung, und jede Athmung ist ein Verbrennungs-Vorgang, der als solcher Wärme-Erhöhung mit sich bringt. Wo wir, wie bei den Säugethieren und Vögeln, eine beständige, von der der Umgebung scheinbar fast unabhängige Blutwärme vorfinden, da beruht diese einestheils auf der Stärke der Athmung und überhaupt der chemischen Lebensveränderungen, andererseits auf der Wirksamkeit eigenthümlicher Zusammenhalts- und Ausgleichs-Vorrichtungen, die gerade bei ihnen besonders ausgebildet sind, die aber keineswegs bei ihren sämmtlichen Vertretern auf derselben Stufe stehen, sondern je nach Art und Gattung Schwankungen unterliegen. So hat man unter den Säugethieren die niedrigsten Blutwärmen (etwa 35° C.) beim Wolf und beim Delphin gefunden, die höchsten (bis 41° und darüber) beim Eisfuchs, ferner bei einer Fledermaus und vor Allem bei der gewöhnlichen Hausmaus, während sie bei den Vögeln noch viel höher gehen, bei Meisen und Schwalben z. B. bis über 44°. Solche Ausgleichs- und Aufspeicherungs-Vorrichtungen, die den genannten beiden Gruppen (mit Ausnahme der sogenannten Winterschläfer) eine verhältnissmässig grosse Unabhängigkeit von den äusseren Wärmeverhältnissen verleihen, fehlen den übrigen Vertretern der Thier-, wie denen der gesammten Pflanzenwelt, so dass sich die Temperatur ihres Körpers meist nur wenig von der gerade herrschenden Luft- oder Wasserwärme unterscheidet und sich nur unter besonderen Verhältnissen merkbar darüber erhebt. Auch hier aber kommt es wesentlich auf die einzelne Art an, und eine grosse Rolle spielen dabei die Körpermasse im Verhältniss zur Oberfläche und die Beschaffenheit der Hautbedeckung. Die Kriechthiere, deren trockene Schuppen schon ziemlich schlechte Wärmeleiter darstellen, erreichen höhere Grade als die mit feuchter Haut versehenen Lurche; und so darf es nicht Wunder nehmen, dass man bei brütenden Riesenschlangen schon Erhebungen um 10—12° über die Wärme der Luft beobachtet hat. Die Kerfe mit ihrem lebhaften Stoffwechsel würden ohne Zweifel zu den warmblütigsten Thieren gehören, wenn nicht ihre Kleinheit, ihre geringe Masse, im Verhältniss zur ziemlich entwickelten Oberfläche die Aufspeicherung der erzeugten Verbrennungswärme verhinderte. Aber wenn sich ihrer viele an einander drängen, wie dies u. A. bei den geselligen Hautflüglern ganz regelmässig vorkommt, wirkt die Menge der winzigen Leiber wie ein einziger grosser; und so hat man in Bienenstöcken selbst im Winter 30—32° C., zur Zeit des Schwärmens im Sommer aber sogar 40° beobachtet, was noch über die Durchschnittswärme des gesunden lebenden Menschen hinausgeht. Wie sehr die Pflanzenwelt in der Ausgestaltung ihrer Körper-Oberfläche im Verhältniss zur Masse alle Vertreter der Thierwelt weit hinter sich lässt, ist bekannt, und so treten hier häufig durch die blosse Verdunstung derartig rasche Wärmeverluste ein, dass sich die Temperatur des Ganzen noch unter die der Umgebung erniedrigt. Dennoch hat man auch hier in gewissen Fällen recht wohl messbare Eigenwärmen festgestellt, wenn sich die Athmungsgrösse ungewöhnlich erhob, wie bei gewissen Blüthen und keimenden Samen. Die gedrungenste Körperform im Pflanzenreiche zeigen die Pilze, und bei ihnen treten denn auch am öftesten höhere Wärmegrade auf.

Zu den „Kaltblütern", bei denen bisher am wenigsten von irgend einer durch Versuche festgestellten Eigenwärme die Rede sein konnte, gehörten die Fische; auch unterliegen hier die Beobachtungen ganz besonderen eigenthümlichen Schwierigkeiten. Im *Biologischen Centralblatt* veröffentlicht nun der Fischzüchter Herr Karl Knauthe eine Anzahl von Beobachtungen, die keinen Zweifel darüber lassen, dass auch hier die Eigenwärme sich von der der Umgebung unterscheidet. Um brauchbare Ergebnisse zu erhalten, wandte er zur Messung sehr empfindliche Thermometer an, welche in den Schlund oder in das Darmrohr eingeführt werden konnten; in einigen Fällen auch ein besonders dazu hergestelltes verschluckbares Maximum-Thermometer. Hierbei ergab sich z. B. für den Hecht, welcher auch im Winter zu fressen pflegt, dass er gleich nach dem Fange einen kleinen Temperatur-Ueberschuss (etwa 0,2° C.) aufweist, der aber verschwindet, sobald er einen oder einige Tage in Tümpeln ohne Nahrung gehalten wird; Karpfenfische, selbst solche, die dicht gedrängt im Schlamme liegen, lassen jedoch davon kaum etwas erkennen, da sie nicht verdauen und Winterschlaf halten. Sobald aber nach der Schneeschmelze im Frühjahr das Wasser in den Bächen und Teichen sich zu erwärmen beginnt, wird eine langsame Steigerung der Innenwärme über die der Umgebung wahrgenommen, und zwar in demselben Maasse, wie Nahrung aufgenommen wird. Von der Wasserwärme ist nämlich bei ihnen in hohem Grade die Entwickelung der Fresslust abhängig. So wurden bei reichlicher Nahrung an 1 kg schweren Karpfen u. A. festgestellt bei 11° C. Wasserwärme 11,60—11,80° C. Innen-, bei 25° C. Wasser- aber bis zu 27° C. Innenwärme; bei 29° C. Wasserwärme hingegen war kaum mehr eine Steigerung ihrer Körpertemperatur zu bemerken, weil sie dann bereits zu fressen aufhören und somit in der Verbrennungsthätigkeit herunter gehen. Dem entsprechend zeigten Karpfen, die 8 bis 10 Tage in Wasser ohne jede Nahrung gehalten worden waren, selbst im Juli keinen Wärme-Ueberschuss mehr. Bei einem ständig vollgefressenen Hecht von 1 kg Schwere wurden ähnliche Beobachtungen gemacht. Merkwürdig war eine Beobachtung an Schleien, die in Sommerschlaf versunken waren. Das Wasser zeigte am Grunde 23,60° C., oben 24,20° C., die Fische wiesen nur 23,50° C. auf. Als Knauthe sie jedoch zergliedern wollte, um zu sehen, ob das Herz noch thätig sei oder nicht, erwachten sie, entwanden sich seiner Hand und schwammen davon, anfangs träge, bald aber völlig munter. Sofort begann die Wärme im Inneren zu steigen, und zwei Stunden später zeigten die Fische bereits fast einen vollen Grad mehr, als die Temperatur des Wassers an der Oberfläche betrug. Dr. Jaensch. [4801]

* * *

Die Verbreitung der megalithischen Denkmale. Auf der letzten Versammlung der französischen Naturforscher-Gesellschaft, die in Carthago (Tunis) stattfand, wurde auch die Dolmenfrage gestreift. Bekanntlich ist Nordafrika ausserordentlich reich an diesen Steindenkmalen, welche sich in wohl erkennbarer Folge von den Küsten des baltischen Meeres nach der Westküste Europas über Frankreich nach Spanien und Portugal ausbreiten, und es war in den letzten Zeiten die vorherrschende Ansicht der Prähistoriker, dass die Dolmen-Erbauer von Spanien nach Afrika übergesetzt seien. In Carthago fand nun wieder die ältere Ansicht, dass die Wanderung in umgekehrter Richtung stattgefunden haben

müsse, einige Vertreter. Dr. Letourneau verglich eine Darstellung des alten Dolmen-Kirchhofs von Locmariaquer (Morbihan) mit dem Symbol der Göttin Tanit, wie es in den Museen von Bardo und Carthago vielfach zur Anschauung der Theilnehmer des Congresses kam. Er wies ausserdem auf die Aehnlichkeit anderer lybischen Steinsculpturen mit denen zahlreicher europäischer Dolmen hin und meinte, die Erbauer müssten sie vom Süden nach Norden gebracht haben.

Dr. Bertholon bemerkte dagegen, dass das Steinbild von Locmariaquer die noch jetzt übliche Form der Fibeln wiedergiebt, wie sie die Landbewohnerinnen von Tunis zum Zusammenhefteln ihrer Kleider benützen. Da dieses Zeichen sich in der Gestalt zahlreicher Objecte der Bronzezeit, in Anhängseln, auf den nur Europa eigenen Schwertgriffen der Antennenform u. s. w. wiederfinde, müsse es von da nach der Berberei gelangt und dort in Folge seiner Aufnahme in das phönizische Pantheon conservirt worden sein. Ausserdem halte er es für ganz sicher, dass Tanit keine Gottheit phönizischen Ursprungs sei.

Professor Montelius aus Stockholm sprach dann im Sinne Letourneaus über die Beziehungen Nordafrikas zu Europa im Alterthum. Indem er die Verbreitung der Dolmen untersuchte und sie chronologisch zu gliedern strebte, kam er zu der Ansicht, dass sie kein arisches Volk nach Afrika gebracht haben könne, denn im arischen Mittel-Europa (!) gäbe es keine Dolmen. Gegenüber der allgemein angenommenen Meinung, dass die Dolmen Grabbauten seien, die oft mit Erdhügeln bedeckt wurden, will er in ihnen nur Nachbildungen einer Hütte sehen, und das bisher für das höhere Alter der nordischen Dolmen angeführte Moment, dass dieselben meist nur Objecte von polirtem Stein enthalten, während die afrikanischen Dolmen Bronze-Gegenstände liefern, hält Montelius nicht für beweisend; die Bronze-Dolmen könnten einer Nachbestattung in späterer Zeit gedient haben. Diese Aussprüche von Montelius dürften aber überall dem grössten Misstrauen begegnen, denn was soll aus der prähistorischen Forschung werden, wenn man dahin kommt, sie sophistisch zurecht zu legen und aus den klaren Fundstücken das Entgegengesetzte von dem heraus zu lesen, was sie wirklich lehren. Wenn z. B. die norddeutschen Dolmen sich dadurch auszeichnen, dass sie keine Metallgegenstände enthalten, so ist man doch höchstens berechtigt, daraus zu schliessen, dass sie älter sein müssen, als die Kaukasus- und südeuropäisch-afrikanischen Dolmen, welche häufig und in Afrika meist Metallsachen liefern. Keinesfalls kann ein metallkundiges Volk den Dolmenbau nach Norden gebracht haben.

E. K. [4771]

* * *

Platin- und vanadinhaltige Steinkohle. In Argentinien, in der Provinz Mendoza, in der Nähe der chilenischen Grenze, hat man kürzlich ein Steinkohlenlager aufgeschlossen, welches dadurch ganz besondere Beachtung verdient, dass die Kohle neben Vanadin auch bedeutende Mengen von Metallen der Platingruppe enthält. Zehn Tonnen dieser Kohlen wurden nach London gebracht und hier untersucht. Dabei bemerkte man in der Kohle verschiedene dünne Bänder eines erdigen Zwischenmittels, welches aus Sand und Kalkstein besteht und das Vanadin sowie die Platinmetalle enthält. Eine Tonne dieser Kohle wurde verbrannt und die zurückbleibende Asche gewogen. Dieselbe ergab 15 pCt. des Kohlengewichts. Nach einer Analyse enthielt die Asche im Durchschnitt 2,9 pCt. metallisches Vanadin, 0,23 pCt. Platinmetalle (hauptsächlich Platin), 5,10 pCt. Metalloxyde und 91,77 pCt. Rückstand, der aus Sand, kohlensaurem Kalk und anderen erdigen Bestandtheilen zusammengesetzt war. In einer Tonne Kohle sind somit 141 Unzen Vanadin und 11,24 Unzen Platinmetalle enthalten. Aehnliche vanadinhaltige Kohlen wurden schon früher in Yanli in Peru aufgefunden. [4783]

* * *

Devonische Bakterien. Von Bakterien, die bis zur Steinkohlenzeit zurückverfolgt werden konnten, im Besonderen dem *Bacillus amylobacter* hatte man bereits seit manchen Jahren vernommen. Nunmehr berichtete Herr Bernard Renault der Pariser Akademie, dass er die Spuren eines *Micrococcus devonicus* in den thüringischen Cypridinen-Schiefern entdeckt habe, woselbst er die Tüpfelung der Tracheïden eines Nadelholzes zerstört hat, welches der Botaniker Unger eben wegen dieses Mangels, der dem Coniferenholze sonst zukommenden Punktirung *Aporoxylon* getauft hatte. Stengel, Schenck, Graf Solms und andere Botaniker hatten aber das Vorhandensein der Tüpfel bei Hölzern derselben Art festgestellt, und Renault fand nun zahlreiche rothe Bakterien auf den Tracheïden-Wandungen von 2 bis 3 µ Grösse, welche diese Tüpfel zerstört haben. Es liess sich sogar eine zweite Form dieses devonischen *Micrococcus* unterscheiden, welche nur 0,5 µ bis 0,7 µ Durchmesser hat. Vielleicht bekommen wir auch noch von silurischen und noch älteren Bakterien Nachrichten, denn es ist ja nicht zu bezweifeln, dass diese Organismen zu den allerältesten gehören werden. *(Comptes rendus de l'Académie,* Juni 1896.*)* [4732]

* * *

Der Blitz und die Bäume. Die Vorliebe des Blitzes für bestimmte Bäume (s. *Prometheus* Bd. VII, Seite 383) ist zwar oft festgestellt worden; es ist aber nicht ohne Werth, aus einer elfjährigen Statistik der Waldgebiete von Lippe-Detmold, die Herr Carl Müller in *Himmel und Erde* mittheilt, von Neuem zu erfahren, dass der Blitz 56 Male die Eiche, den Baum des Jupiter, Thor und Perkun traf, 3 bis 4 Male Fichten, 20 Male Tannen, dagegen niemals Buchen, obwohl $^{1}/_{10}$ des Waldbestandes dort aus Buchen besteht. [4735]

* * *

Die Einfuhr von afrikanischem Elfenbein soll nach einer Uebersicht der *Revue scientifique* vom 16. Mai cr. im Jahre 1895 den ungeheuren Betrag von 11 650 Tonnen erreicht haben. Aus dem Sudan erschienen 1140 Tonnen, die wohl grösstentheils noch aus den von Emin Pascha gesammelten Vorräthen stammten. Deutsch-Südafrika und Mozambik haben weniger als gewöhnlich, nämlich 1830 Tonnen, geliefert. Ferner haben Niger und Benuë 668, Gabun und Kamerun 727, der Congo allein 6680 Tonnen zu dieser auf den Märkten von London, Antwerpen und Liverpool erschienenen Waarenmenge beigesteuert. Da jeder Elephant etwa 15 kg Elfenbein liefert, so entsprechen jene 11 650 Tonnen der Abschlachtung von ungefähr 42 300 Elephanten! Da man den Bestand lebender Thiere des ganzen Welttheils auf nur 200 000 Köpfe anschlägt, so würde bei Fortsetzung desselben Tempos die gänzliche Ausrottung dieses sich nur langsam vermehrenden Thieres das Werk weniger Jahre sein. Es wäre demnach die höchste Zeit, Einhalt zu thun und wo möglich Züchtereien anzulegen. [4768]

* * *

Neue Untersuchungen über den Giftsumach*) von Herrn Pfaff wurden der Biologischen Gesellschaft in Washington am 4. April cr. vorgelegt. Darin wird gezeigt, dass ein flüchtiger Stoff, von dem frühere Untersucher gesprochen haben, in der Pflanze nicht vorhanden sei, sondern ein öliger Stoff, Toxicodendral, von dem alle Einwirkungen sich herleiten lassen. Selbst stundenlanges Waschen mit Wasser entfernt denselben nicht von der Haut, dagegen sehr schnell Alkohol, besonders wenn man ihn wiederholt anwendet. Das Gift verbreitet sich von den inficirten Körpertheilen leicht auf andere Theile und fremde Personen, wenn sie damit in Berührung und Reibung kommen. Das Holz sowohl wie die Blätter enthalten dieses giftige Princip in allen Jahreszeiten, und selbst Herbarium-Exemplare können noch schädliche Wirkungen hervorbringen. Das beste Schutzmittel bilden demnach wiederholte Waschungen mit Alkohol und das beste Linderungsmittel eine alkoholische Lösung von Bleiacetat. *(Science.)* [4751]

* * *

Ueber die sehr merkwürdige und bisher wenig bekannte Lebensweise der Geburtshelferkröte *(Alytes obstetricans)*, die über einen grossen Theil Mitteleuropas verbreitet ist, veröffentlichte Herr C. Hartmann im kürzlich erschienenen Juniheft von *Natural Science* eine anziehende Untersuchung. Von März bis August lassen die Männchen ihren zwar nur aus einer einzigen, aber wohlklingenden Note bestehenden Lockruf hören, worauf das Weibchen herbeieilt. Das Männchen entreisst ihm die Rosenkränzen mit ca. 200 Perlen gleichenden Eierschnüre, befruchtet sie und schlingt dieselben in Form einer 8 um seine Hinterbeine, indem es mit jedem Fuss in eine der beiden Schlingen tritt. Erst nachdem es sich der Brut in dieser Weise bemächtigt hat, ist das Männchen befriedigt und wandelt mit seiner angenehmen Last, die es in keiner Weise zu belästigen scheint, davon. Es geht und kommt, sucht seine Nahrung und scheint ebenso rührig wie sonst. Am Ende dreier Wochen springt es, wie von einer plötzlichen Eingebung beherrscht, ins Wasser, nicht etwa um sich zu ertränken, sondern um sich vorsichtig von der freiwillig auf sich genommenen Bürde zu befreien. Sobald dies geschehen ist, geht es wieder ans Land und vergisst die Eier, welche sich nun schnell entwickeln und als Kaulquappen aus den Eihüllen treten. Diese verbringen den Herbst und Winter als Larven im Wasser und widerstehen der Kälte dermaassen gut, dass sie Hartmann oftmals ganz munter aus einem schmelzenden Eisblock hervorgehen sah, in welchem sie für lange Zeit hart eingefroren gewesen waren. Die jungen Kaulquappen leben von thierischer Nahrung, von Frosch- und Molchleichnamen, vielleicht auch von niederen Pflanzen. Vom Mai bis September des folgenden Jahres verlassen sie das Wasser und verlieren ihren Kaulquappenschwanz. Sie leben dann unter Steinen und verlassen diesen Schlupfwinkel nur Nachts, nähren sich von Schnecken, Fliegen, Würmern und Insekten aller Art, wobei sie so beutegierig sind, dass Hartmann oft ihre Zehen vor Erregung zittern sah, während sie langsam vorwärts schlichen, um ihre Opfer zu erhaschen. Erst im dritten Jahre werden sie geschlechtsreif. E. K. [4757]

* * *

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 329 S. 267, woselbst es statt *Urtica mentissima: U. urentissima* heissen muss.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Hesdörffer, Max. *Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei.* Mit 16 Taf. u. 328 Originalabbild. i. Text. Lieferung 7—10 (Schluss). gr. 8°. (S. 289—506 m. 6 Taf.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis à 0,75 M., komplett geheftet 7,50 M.

Schumann, Dr. K., Prof., u. Gilg, Dr. E., Priv.-Doz. *Das Pflanzenreich.* Mit 500 Abb. i. Text u. 6 Taf. i. Farbendruck. (Hausschatz des Wissens. Abt. V. Bd. 7.) gr. 8°. (858 S.) Neudamm, J. Neumann. Preis gebunden 7,50 M.

Vicentini, Prof. G. *Fenomeni sismici,* osservati a Padova dal Febbraio al Settembre 1895 col microsismografo a due componenti. gr. 8°. (63 S. u. 3 Taf.) Padua, Stabilimento Prosperini.

Export-Hand-Adressbuch von Deutschland nebst General-Zoll-Tarif aller Staaten und Kolonien 1896/97. Bearbeitet von Dr. H. Klinckmüller. Sach-Register und Bezugsquellen-Nachweis in deutscher, englischer und spanischer Sprache. VI. Jahrgang. gr. 8°. (XXIII, 404, 304 u. 583 S.) Berlin, P. Stankiewicz. Preis gebunden 10 M.

Der Amateur-Photograph. Monatsblatt f. Freunde der Lichtbild-Kunst. 10. Band. gr. 8°. Düsseldorf, Ed. Liesegangs Verlag. Preis jährlich 5 M.

Photographisches Archiv. XXXVII. Jahrgang. Jährlich 24 Hefte. gr. 8°. Ebda. Preis vierteljährlich 2,25 M.

POST.

Messina, Juli 1896.

An die Redaction des „Prometheus".

In der italienischen Zeitung *La settimana commerciale ed industriale* vom 17. Mai d. J. ist folgende Notiz zu lesen gewesen:

(Uebersetzung.) „Wir finden im *Philadelphia Record:* Die Leute, die längs des Delaware spazieren gingen, haben mit Erstaunen von der Nordwestküste Afrikas einen italienischen Segler mit runden Löchern in den Segeln ankommen sehen. Ihre Neugierde ist schnell befriedigt worden. Jene Löcher in den Segeln sind eine neue Einführung des Capitäns G. B. Vassallo aus Genua und bezwecken, dem Schiffe grössere Schnelligkeit zu verleihen. — Der Capitän des Seglers *Salvatore Accame,* Herr Ardena, sagte, dass jene Löcher von 30 cm Durchmesser den Zweck hätten, den „todten Wind" austreten zu lassen, welcher die Segel flattern lässt, und dem frischen Winde Zugang zu verschaffen; ein Umstand von grossem Nutzen, welcher dem Schiffe grosse Schnelligkeit verleiht. Er fügte hinzu, dass er noch nie eine so schnelle Fahrt gemacht hätte und dass das neue System schon auf ungefähr 50 Schiffen Anwendung gefunden hätte. — Der *Salvatore Accame* hatte von Oran (Algier) nach Philadelphia 47 Tage gebraucht, eine ungewohnte Begebenheit, wenn man Jahreszeit und Ladung in Betracht zieht." —

Meinerseits kann ich dieser Notiz beifügen, dass ich selbst vor wenigen Tagen einen kleinen italienischen Schooner mit einem bis drei Löchern in den Segeln, je nach der Grösse der Segel, aus dem Hafen hier habe auslaufen sehen.

Das grosse Interesse, mit dem ich die von Ihnen redigirte Zeitung lese, mag mir als Entschuldigung dafür dienen, dass ich mir erlaube, Sie auf die erwähnte neue Einführung aufmerksam zu machen. Ich kann mich nicht erinnern, im *Prometheus* darüber gelesen zu haben. Gewiss würde es die vielen Leser Ihrer Zeitung interessiren, zu erfahren, wie der Gewinn an nützlicher Kraft durch die Löcher ermöglicht wird; sie würden Ihnen für eine solche kurze Erklärung gewiss dankbar sein, wenn Sie sie ihnen gäben. Meines besten Dankes können Sie im Voraus gewiss sein.

Es ist doch interessant, dass man, erst nachdem das Segel über zweitausend Jahre im Gebrauch ist, bemerkt, dass die Löcher in den Segeln die Fahrt beschleunigen?

Mit vorzüglicher Hochachtung [4817]

Ernesto Tobler.

Otto Lilienthal. †

Ein tragisches Schicksal hat unsre Zeitschrift eines ihrer geschätztesten Mitarbeiter beraubt. Otto Lilienthal, dessen Schilderungen seiner Flugversuche stets das warme Interesse unsrer Leser erregten, ist ein Opfer seiner kühnen Erfindungen geworden. Am 10. August stürzte er bei Gelegenheit eines Flugversuches in der Gegend von Rhinow aus grosser Höhe zur Erde nieder und zog sich dabei so schwere Verletzungen zu, dass er nach wenigen Stunden verstarb.

Als Ingenieur und Besitzer einer Maschinenfabrik in Berlin hat Otto Lilienthal sich durch verschiedene Erfindungen, insbesondre aber durch die Construction von nicht explodirbaren, aus schlangenförmig gewundenen Röhren zusammengesetzten Dampfkesseln einen geachteten Namen erworben. Sein tiefstes Interesse aber wurde durch die Erforschung des Fluges der Vögel und die Bestrebungen, denselben nachzuahmen, in Anspruch genommen. Es war kurze Zeit nach der Begründung des Prometheus, dass Lilienthal die ersten Resultate seiner Studien in Buchform veröffentlichte. Etwa um die gleiche Zeit ging er zur Anstellung grösserer Versuche über. Vor etwa drei Jahren erbaute er sich in Gross-Lichterfelde einen steilen und ziemlich hohen Hügel, von welchem aus er regelmässige Versuche unternahm. Ueber die Resultate derselben pflegte er von Zeit zu Zeit im Prometheus zu berichten.

Noch vor wenigen Wochen hat Lilienthal in einem in der Berliner Gewerbe-Ausstellung gehaltenen Vortrage einen zusammenfassenden Bericht über die Resultate seiner Forschungen gegeben, aus welchem hervorging, wie zuversichtlich er hoffte, die von ihm geschaffenen Anfänge einer Fliegekunst zu immer höherer Vollendung herauszubilden. Er schien auch anzudeuten, dass er gerade jetzt auf einem Wendepunkte angelangt sei und vor einer neuen Erfindung stehe, die ihn in seinen Bestrebungen um einen grossen Schritt vorwärts bringen würde. Ob es die Erprobung dieser Neuerung war, welche ihm Verderben bringen sollte, wissen wir nicht. Jedenfalls ist er das Opfer eines kühnen Erfindungsgedankens geworden, dem er sich mit voller Begeisterung hingegeben hatte.

Der Prometheus hat in den Jahren seines Bestehens schon so manchen seiner Mitarbeiter verloren. Ihnen allen haben wir im engeren Kreise unsrer Redaction ein treues und dankbares Andenken bewahrt. Wenn wir heute, von dieser Regel abweichend, unsrem dahingegangenen Mitarbeiter diesen Nachruf widmen, so thun wir dies, weil sein Verlust nicht begründet war durch den normalen Verlauf menschlicher Verhältnisse, sondern er dahingerafft wurde im blühendsten Mannesalter im Dienste einer neuen Idee, zu deren begeisterter Vertretung wir ihm gerne unsre Spalten geöffnet hatten. Friede seiner Asche!

[4816]

Der Herausgeber des Prometheus.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 361. Jahrg. VII. 49. 1896.

Aufnahme und Auswahl der Nährstoffe durch die Thier- und Pflanzenzelle.

Von Heinr. Vogel.

In Nr. 310 des *Prometheus* haben wir die Uebereinstimmung hervorgehoben, welche die Thier- und Pflanzenkörper bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung zeigen. Heute möchten wir untersuchen, ob die Art der Nahrungsaufnahme bei den lebenden Thier- und Pflanzenzellen Uebereinstimmungen zeigt.

Das Eindringen gewisser Stoffe in flüssiger Form in das Zellinnere ist die erste Vorbedingung für das Fortleben und für das Wachsthum der Zelle. Dieses Eindringen findet nur statt, wenn zwischen dem flüssigen Zellinhalt und der die Zellhaut umgebenden Flüssigkeit ein Unterschied der Dichtigkeit und der gelösten Stoffe besteht. Dieser Unterschied wird dann durch die Osmose oder Diffusion ausgeglichen. Osmose, Capillarität, Verdunstung, Luftdruck und Molecularveränderung sind die Vorgänge, welche man heute als die Ursache der meisten Bethätigungen des Thier- und Pflanzenlebens erkannt hat, als welche man früher die Vitalität ansah. In der lebenden Zelle wird der flüssige Zellinhalt von der stickstoffhaltigen Protoplasmaschicht umgeben, in welche auch der Zellkern eingebettet ist, und erst diese Protoplasmaschicht umschliesst die Zellmembran. Aeussere Flüssigkeiten und Lösungen können daher nur zu dem flüssigen Zellinhalt gelangen, wenn sie die Zellmembran und das Protoplasma durchdringen. Gegen das Protoplasma besitzen aber viele Verbindungen, namentlich in concentrirten Lösungen, ein geringeres Diffusionsvermögen, als gegen die Zellmembran. In diesem Falle dringen dieselben wohl durch die Zellmembran und drücken dann die Protoplasmaschicht vor sich her nach innen, wodurch dieselbe eine Einbuchtung nach innen erfährt, welche man Plasmolyse nennt, und welche so lange anhält, bis von der äusseren Flüssigkeit allmählig durch das Protoplasma so viel in das Zellinnere diffundirt ist, dass der Druck der inneren Flüssigkeit der äusseren gleicht. Schon 1855 folgerte Nägeli aus dieser Erscheinung, dass für die osmotischen Eigenschaften der lebenden Zelle nicht sowohl die Zellmembran, als vielmehr die Protoplasmaschicht maassgebend ist. Er fand auch, dass erst mit dem Tode des Protoplasmas dieser Unterschied der Permeabilität mit der Membran aufhört. Man hat also in der Plasmolyse einen Maassstab für die endosmotische Kraft der lebenden Zelle gegenüber den Lösungen eines bestimmten Stoffes. Lösungen, die gerade noch nicht so concentrirt sind, dass sie in die Zelle diffundiren können, ohne merkliche Plasmolyse zu bewirken, nennt man plasmolytische

Grenzlösungen. Lösungen, welche den gleichen osmotischen Druck auf lebende Zellen ausüben, die also eine gleich starke Plasmolyse bewirken, nennt man isotonisch. Verschiedene Forscher haben nun das Verhalten der lebenden Pflanzen- und Thierzellen gegen zahlreiche Lösungen untersucht, namentlich Overton, indem er Spirogyrafäden in die Lösungen brachte. Derselbe fand dabei, dass die Stärke der plasmolytischen Grenzlösungen einer Reihe indifferenter Körper proportional ihrem Moleculargewicht ist. Er hatte die plasmolytische Grenzlösung gefunden für

		Moleculargewicht	
Rohrzucker .	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342 =	6,0 pCt.
Mannit . .	$C_6H_{14}O_6$	182 =	3,5 „
Traubenzucker	$C_6H_{12}O_6$	180 =	3,3 „
Arabinose .	$C_5H_{10}O_5$	150 =	2,7 „
Erythrit . .	$C_4H_{10}O_4$	122 =	2,2 „
Asparagin .	$C_4H_8N_2O_3$	132 =	2,5 „
Glycocoll .	$C_2H_5NO_2$	75 =	1,3 „

Diese Zahlen zeigen, dass zwischen dem osmotischen Druck einer Lösung und dem Moleculargewicht gelöster indifferenter Verbindungen dieselben Beziehungen bestehen, wie nach dem Avogadroschen Gesetz zwischen Gasdruck, Gasvolumen und Molecülzahl der verschiedenen Gase, indem gleiche Raumtheile verschiedener Gase bei gleichem Druck eine gleiche Menge Molecüle enthalten. Ja, wenn mehrere indifferente Stoffe sich in einer Lösung befinden, z. B. Rohrzucker und Erythrit, so übt jeder derselben auf die lebende Zelle einen so starken osmotischen Druck aus, als wenn er allein vorhanden wäre. Es herrschen also hier ganz ähnliche Verhältnisse, als bei den Gasen. Overton brachte Spirogyrafäden in 8 procentige Rohrzuckerlösung und andere in ebensolche, welcher noch 3 pCt. Alkohol zugesetzt war. In beiden Fällen trat eine genau eben so grosse Plasmolyse ein, und in beiden Fällen blieben die Algen völlig gesund. Die gelösten Alkoholmolecüle dringen also durch die Grenzschicht des Protoplasmas eben so schnell hindurch, wie durch die Zellmembran, ob die Lösung noch Zucker enthält oder nicht. Das zeigt sich auch gegenüber verschiedenen anderen Pflanzen, auch gegenüber Hefezellen. Die Ausscheidung des Alkohols aus den Hefezellen beruht also nicht auf einer activen Excretion, sondern auf Exosmose. Overton hat noch von einigen 200 meist organischen Verbindungen das osmotische Verhalten gegenüber lebenden Pflanzen- und Thierzellen untersucht.

Was die Schnelligkeit betrifft, mit welcher die Osmose erfolgt, so steht sie ziemlich in umgekehrtem Verhältniss zur Stärke der plasmolytischen Grenzlösungen. Daher konnte Overton feststellen, dass viele Lösungen eben so schnell durch das lebende Protoplasma dringen, wie reines Wasser. Im Allgemeinen dringen Lösungen von Verbindungen, die bei gewöhnlicher Temperatur dünnflüssig oder von geringem specifischen Gewicht sind, sehr leicht durch, so die Alkohole und Aether der Fettsäuregrenzreihe, wie Methyl-, Aethyl- und Amylalkohol, Essigäther und ungesättigte Alkohole wie Allylalkohol. Wenn man Alkohole in Pflanzenzellen eindringen lässt, welche Säuren enthalten, so verbinden sich beide in der Zelle zu dem entsprechenden Aether. Auch Lösungen von Aldehyden, wie Formaldehyd und Paraldehyd, ferner Chloroform, Aceton, Sulfonal, Glycol, Formamid, Acetamid, Propionamid, Chloralhydrat, Methylal, Furfurol und Coffeïn, dringen schnell durch das Protoplasma, ebenso viele aromatische Verbindungen, wie Anilin, Formanilid, Acetanilid, Phenol, Resorcin, Orcin und Antipyrin. Die Untersuchungen mit einigen dieser Verbindungen sind schwieriger, theils wegen ihrer Giftigkeit, theils wegen ihrer geringen Löslichkeit in Wasser. Als nur langsam in die lebende Zelle dringend und aufgenommen erwiesen sich Lösungen von Glycocoll und Succinimid, bei denen aber die Concentration innerhalb und ausserhalb der Zelle im Wesentlichen nach einigen Minuten ausgeglichen ist, Glycerin, bei dem dieselbe in zwei Stunden erfolgt, und Harnstoff, bei dem sie in ca. fünf Stunden geschieht. Bei Erythrit war der Ausgleich nach zwanzig Stunden erst zu einem Drittel geschehen. Lösungen von Mineralsalzen und Ammoniaksalzen dringen kaum merklich ein. Von den bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibenden Stoffen ist es das Glycerin, dessen Lösung am langsamsten in die lebende Zelle eindringt. Unter den schnell in die lebende Pflanzen- oder Thierzelle eindringenden Verbindungen finden wir eine Anzahl physiologisch sehr wirksamer Präparate, wie sämmtliche allgemein bekannten betäubenden, einschläfernden und die Blutwärme herabsetzenden Arzneimittel. Die Alkaloïde sind in ihren wässrigen Lösungen nicht nur für die lebende Thier-, sondern auch für die Pflanzenzelle zu schnell wirkende Gifte, als dass man ihr osmotisches Verhalten gegen lebende Zellen genau feststellen könnte. — Was speciell das Verhalten der lebenden Thierzelle in osmotischer Hinsicht betrifft, so fällt die Aehnlichkeit mit den Pflanzenzellen schon in die Augen, wenn man erwägt, dass die Zellen der Muskelfaser, die doch fortwährend von kochsalzreichem Blut und Lymphe durchflossen werden, kaum Spuren von Kochsalz oder anderen Chloriden enthalten und ihrerseits an Blut und Lymphe kein Kaliumnitrat abgeben. Die Blutkörperchen, deren osmotisches Verhalten zuerst von den Holländern Donders und Hamburger untersucht wurde, zeigen dem Blutplasma gegenüber ein ähnliches Verhalten, indem sie stets an Kali und Phosphaten reich und an Kochsalz arm sind, während bei dem Blutplasma genau das Entgegengesetzte der Fall ist. Auch sie gleichen somit in ihrem osmotischen Verhalten völlig den Pflanzen-

zellen. Aber nicht nur mit den rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere ist dies der Fall, sondern auch die meisten anderen thierischen Zellen zeigen in dieser Beziehung im Allgemeinen eine weitgehende Uebereinstimmung mit den Pflanzenzellen, so die Protozoën, Flimmerzellen, Eizellen, Spermazellen, Furchungskugeln, Muskelfaser- und Nervenzellen. Das Protoplasma derselben erwies sich für die Lösungen der niederen Alkohole und Aether, Chloroform, der niederen Aldehyde und Ketone und vieler anderer Verbindungen gleich leicht permeabel, wie das Protoplasma der Pflanzenzellen. Nur bei den am meisten differenzirten Thierzellen, wie den Ganglienzellen, den Drüsenzellen und Epithelien der Drüsenbehälter, den Zellen der gewundenen Harnkanäle, war ein abweichendes Verhalten zu constatiren, also hauptsächlich bei den Ausscheidungsorganen des thierischen Organismus; denn im Blut und der Lymphe ist der Harnstoff in sehr verdünnter Lösung enthalten, während er in dem Lumen der Harnröhre in viel concentrirterer Lösung sich vorfindet. Auch bei dem Rückbildungsprocess im Pflanzenleben kommen ähnliche, dem allgemeinen Walten der Diffusionsgesetze entgegen wirkende Vorgänge vor, welchen die im Stamm und in Wurzelorganen aufgespeicherten Reservestoffe ihre Ansammlung verdanken.

Overton hat meist nur Lösungen einer einzelnen Verbindung auf ihr osmotisches Verhalten gegen lebende Zellen geprüft, und wo er mehrere Stoffe zu diesem Zweck gleichzeitig in Lösung brachte, hat er doch die Mengenverhältnisse der diffundirten und verzehrten Stoffe nicht berücksichtigt. Das Studium dieser Verhältnisse hat sich W. Pfeffer zur Aufgabe gemacht, der die von ihm gemachten Beobachtungen in der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften mittheilte. Schon Duclos hatte die Beobachtung gemacht, dass Aspergillus niger bei gleichzeitiger Darreichung von Weinsäure und Essigsäurelösung letztere vorwiegend verzehrt. *(Annales de l'institut Pasteur* 1889, Bd. III, p. 112.) Dies kann in Rücksicht auf das höhere Moleculargewicht der Weinsäure und demnach langsameres Diffusionsvermögen derselben nicht überraschen. Aber die Pilze bevorzugen nicht immer von zwei ihnen gleichzeitig in Lösung gereichten Stoffen den leichter diffundirenden. Als Pfeffer dem Aspergillus niger und ebenso dem Penicillium glaucum gleichzeitig Traubenzucker und Glycerin in Lösung zur Verfügung stellte, bevorzugten sie den Traubenzucker. Dieser muss also wohl für diese Pilze der bessere Nährstoff sein, obwohl er die wesentlich schwerer diffundirende Verbindung ist. Als die Culturflüssigkeit neben 0,92 pCt. Glycerin im Mittel 6 pCt. Traubenzucker enthielt, liess Aspergillus das Glycerin sogar unberührt. Bei abnehmender Dichte der Traubenzuckermolecüle oder bei zunehmendem Glyceringehalt fiel aber auch stets Glycerin den Pilzen zur Beute, wenn auch in relativ geringen Mengen. Trotzdem vermag eine grosse Menge Glycerin eine kleine Menge Traubenzucker nicht zu decken, vielmehr wurde dann der Traubenzucker bis auf die letzte Spur verzehrt, wenn auch daneben grosse Mengen Glycerin von den Pilzen consumirt wurden. In gleicher Weise vermag Traubenzucker auch die leichter diffundirende Milchsäure theilweise oder ganz zu schützen. Anders ist es mit der Essigsäure, die ähnlich wie Glycerin und Milchsäure ein weniger guter Nährstoff für die Pilze ist. Auch wenn neben Traubenzucker nur wenig Essigsäure vorhanden ist, wird die Essigsäure schon energisch und in procentig höherem Maasse consumirt. Als z. B. eine Nährflüssigkeit mit 8 pCt. Traubenzucker und 1 pCt. Essigsäure angewandt wurde, hatte Aspergillus in sieben Tagen 50,4 pCt. des Traubenzuckers und 84,3 pCt. der Essigsäure aufgezehrt. Trotz dieses grossen Verbrauches an Essigsäure ergiebt sich ihr Minderwerth als organische Nahrung daraus, dass sie Traubenzucker nicht schützen kann. Denn letzterer wird neben überwiegender Essigsäure voll aufgezehrt, wenn auch dabei reichlich vorhandene Essigsäure ebenfalls viel consumirt wird. Interessant ist auch das Verhalten der beiden genannten Pilze gegen Traubensäure. Schon Pasteur hat gefunden, dass dieselben Traubensäure in Rechts- und Linksweinsäure spalten und einen Theil der gespaltenen Säure dabei verzehren. Er hat indess nicht näher untersucht, ob beide Säuren in gleichem Verhältniss verzehrt werden oder ob die Pilze nur eine wählen oder eine mehr, als die andere. Diese Verhältnisse hat auch Pfeffer studirt. Er fand, dass die genannten Pilze bei der Spaltung der Traubensäure die beiden dadurch entstehenden Weinsäuren nicht gleichmässig verzehren, sondern vorwiegend die Rechtssäure, obwohl sie die Linkssäure nicht völlig intact lassen. Gerade umgekehrt verhält sich Bacterium termo, für welchen die Linkssäure die bessere Nahrung ist. Manche andere Pilze und Bakterien werden von den beiden stereoisomeren Säuren gleich gut ernährt und verwenden sie bei der Cultur auf Traubensäure beide in gleichem Maasse. Ein Grund für dieses verschiedene, zum Theil geradezu entgegengesetzte Verhalten der Pilze kann bis jetzt noch nicht angegeben werden. — Dass sich übrigens der Stoffwechsel unter veränderten Verhältnissen anders gestaltet, zeigt sich auch bei höheren Pflanzen und Thieren. So lange das Nahrungsbedürfniss der ersteren an Kohlenstoffverbindungen durch die Thätigkeit der Blätter aus der Kohlensäure der Luft gedeckt wird, bleiben die in Stamm und Wurzel aufgespeicherten Reservestoffe intact; sie werden aber zur Verarbeitung gebracht, so bald die Thätigkeit der Blätter aufhört. Ebenso wird im thierischen Organismus das in demselben

aufgespeicherte Fett und Eiweiss angegriffen, so bald die Nahrungszufuhr von aussen ungenügend ist, und der Sperling lässt im Sommer, wenn ihm Insekten und Kirschen genügend erreichbar sind, den Pferdemist undurchsucht. — Dass ein solcher Ernährungswechsel unter veränderten Verhältnissen auch bei niederen Pflanzen eintritt, zeigt sich deutlich daran, dass niedere Organismen erst mit dem Fehlen des Zuckers diastatisches Enzym ausscheiden und damit die Fähigkeit erlangen, Stärke ihrem Stoffwechsel dienstbar zu machen.

Bei aller Verschiedenheit sind Thiere und Pflanzen nicht nur Kinder derselben Natur, sondern sie sind auch unterthan denselben Naturgesetzen. [4823]

Moderne Panzerkreuzer.

Von Capitänlieutenant a. D. GEORG WISLICENUS.

(Schluss von Seite 764.)

Mit Rücksicht auf die Nordamerikaner, ihre lieben Nachbarn in Westindien, haben wohl die Spanier mit politischer Voraussicht sich eine Flotte von Panzerkreuzern geschaffen; man kann mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass das Dasein dieser Panzerkreuzer der Hauptgrund der Zurückhaltung des sonst nicht allzu bescheidenen Monroedoctrinärs ist. Cuba hätten die Spanier längst verloren, wenn sie keine Panzerkreuzer hätten. Im Völkerverkehr wird eben das Faustrecht noch lange die letzte Entscheidung behalten.

Drei dieser Panzerkreuzer sind gleicher Art. Der erste von ihnen, die *Infanta Maria Teresa* (siehe Abb. 541), lief 1890 in Bilbao vom Stapel, die beiden nächsten, *Viscaya* und *Almirante Oquendo*, liefen auf derselben Werft 1891 vom Stapel. Die Schiffe sind 7000 t gross, 104 m lang, 20 m breit und tauchen 6,6 m ein. Ihre Doppelschraubenmaschinen leisten über 13 700 PS und geben dabei 20 bis 21 Sm Geschwindigkeit. Der Panzergürtel ist nur 96 m lang, 1,7 m breit und 30 cm stark; das Panzerdeck ist 5 cm stark. In den beiden, vorn und hinten im Schiff eingebauten Brustwehrthürmen steht je ein 28 cm-Geschütz; die Thürme haben 26,7 cm Panzer. In den Breitseiten sind zehn 14 cm-Schnellladekanonen vertheilt, wovon die vier Eckgeschütze in Schwalbennestern stehen, die mehr als 180° Bestreichungswinkel geben. Ausserdem sind noch achtzehn leichte Schnellfeuergeschütze vorhanden. Die ganze Geschützaufstellung erinnert an die der englischen Panzerkreuzer vom *Aurora*-Typ. Der grösste Nachtheil der spanischen Kreuzer ist ihr unvollständiger Panzergürtel, der ebenfalls Abhängigkeit von englischen Einflüssen bekundet. Aus der Grösse des Kohlenbunkerraumes (1274 cbm) schliesst man auf einen grossen Actionsradius bei diesen Schiffen. Die Besatzung ist 484 Mann stark. Drei fast gleiche Panzerkreuzer sind noch im Bau, werden aber in Kurzem vom Stapel laufen; sie werden *Cataluña*, *Cardenal Cisneros* und *Princesa de Asturias* heissen. Sie werden ungefähr nach dem Plane der *Infanta Maria Teresa* gebaut, nur 2 m länger und 1 m schmäler; die Maschinen sollen etwa 15 000 PS leisten.

Der mächtigste spanische Panzerkreuzer, *Carlos V.*, lief im März 1895 in Cadiz vom Stapel; für diesen hat man den englischen *Blake* theilweise zum Vorbild genommen. *Carlos V.* ist 123 m lang, 20 m breit, taucht 7,8 m tief und ist 9235 t gross; sein nur 5 cm starker Gürtelpanzer deckt die halbe Schiffslänge nicht ganz; Panzerquerschotte verbinden die gegenüber liegenden Enden des Gürtelpanzers jeder Schiffsseite mit einander. Wie auf der *Infanta Maria Teresa* steht je ein 28 cm-Geschütz in einem Brustwehrthurm (mit 25 cm-Stahlpanzerung) vorn und achtern; zwischen den Thürmen ist die Batterie der acht 14 cm- und vier 10 cm-Schnellladekanonen; sechzehn leichte Schnellfeuergeschütze sind an verschiedenen Stellen untergebracht. Die Doppelschraubenmaschinen des *Carlos V.* sollen mit 18 500 PS 20 Sm Geschwindigkeit geben; der Actionsradius bei 10 Sm Fahrt wird auf 12 000 Sm geschätzt. Summa Summarum, ein kräftig bewaffneter, schneller und selbständiger, aber ungenügend gepanzerter Kreuzer. Seine Baukosten werden auf 15 Millionen Mark angegeben, während die spanischen 7000 t-Kreuzer 12 Millionen Mark kosten sollen. Die sieben spanischen Panzerkreuzer erreichen zwar das Ideal eines solchen Schiffes nicht, sind aber doch für Spaniens auswärtige überseeische Politik ein ganz vortreffliches Machtmittel. Freilich kennen die Hidalgos aus alten Zeiten den Einfluss der Seemacht auf das Staats- und Volkswohl; bei uns dauerte es mehrere Jahre, ehe die Mehrzahl der Reichsboten sich dazu entschliessen konnte, einen Panzerkreuzer, *Ersatz-Leipzig*, zu bewilligen. Kann das blühende deutsche Reich wirklich nicht so viele Panzerkreuzer auf Stapel setzen, wie Spanien, Italien und Russland? Ist wirklich ein einziger Deutscher so verblendet zu glauben, dass die zwar an baarem Gelde armen, aber freilich nationalstolzen Spanier und Italiener sich die theueren Panzerkreuzer zum Sport bauen?

Der erste moderne italienische Panzerkreuzer, *Marco Polo*, lief 1892 vom Stapel; er ist 4590 t gross, 100 m lang, seine Doppelschraubenmaschinen leisten 10 000 PS und geben dem Schiffe 19 Sm Geschwindigkeit. Sein Gürtelpanzer, über dessen Ausdehnung nichts Zuverlässiges bekannt ist, ist 10 cm stark, das Panzerdeck nur 2,5 cm. Die Bewaffnung zählt sechs 15 cm- und zehn 12 cm-Schnellfeuerkanonen, sowie vier Torpedorohre.

Mächtiger sind die nächsten beiden fertigen

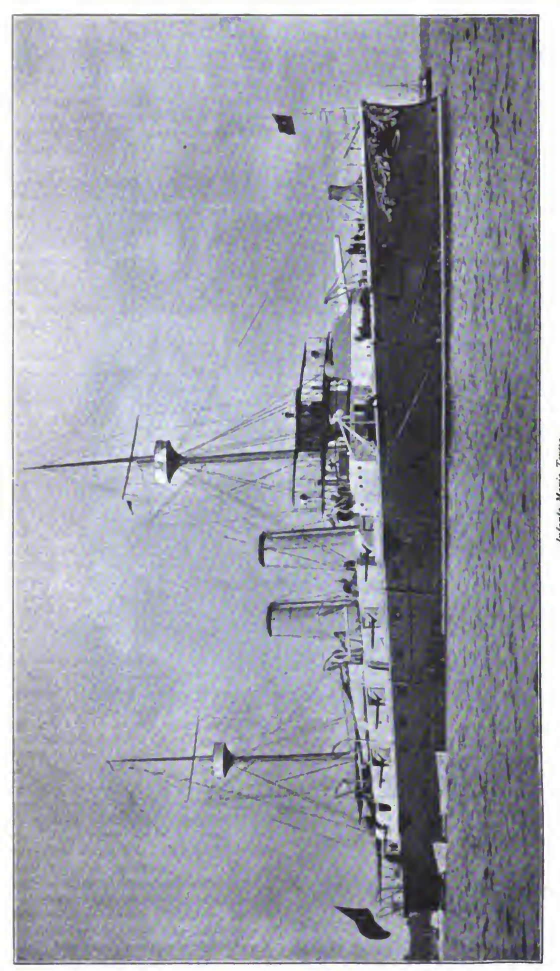
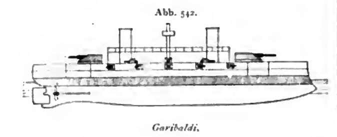


Abb. 541.

Infanta Maria Teresa.

Panzerkreuzer; *Vittor Pisani* lief 1895 in Castellamare und *Carlo Alberto* im März 1896 in Spezia vom Stapel. Beide Schiffe sind nach gleichem Plane gebaut; sie sind 6500 t gross, 99 m lang, 18 m breit und tauchen 7,2 m tief. Sie haben einen vollen, 15 cm starken Panzergürtel aus Nickelstahl; zwei Drittel der Schiffswand über dem Gürtel hat einen gleich starken, vorn und hinten geschlossenen Batteriekasemattpanzer. Die Batterie ist noch durch ein 5 cm starkes Panzerdeck und durch stählerne Splitterschutzwände zwischen den Geschützen gesichert, ausserdem haben die Schiffe zur Erhaltung der Schwimmfähigkeit alle heute üblichen Einrichtungen, insbesondere Kofferdämme und zahlreiche Schotten. Zwölf 15 cm-Geschütze stehen in eingezogenen Pforten mit grossem Bestreichungswinkel, und zwar vier in den Ecken der Oberdeckskasematte und die übrigen acht darunter in der Batterie, auch wieder vier davon als Eckgeschütze. Auf dem Oberdeck stehen ferner noch sechs 12 cm-, zwei 7,5 cm-, zehn 5,7 cm- und zehn 3,7 cm-Schnellfeuerkanonen und eine Anzahl Maschinengewehre. Diese starke Schnellfeuer-Bewaffnung

Abb. 542.



Garibaldi.

macht beide Schiffe zu besonders gefährlichen Gegnern für ungepanzerte Kreuzer. Die Doppelschraubenmaschinen sollen mit 13000 PS den Schiffen 20 Sm Geschwindigkeit geben. Der Kohlenvorrath von 600 t reicht bei mässiger Fahrt 6000 Sm. Die Besatzung zählt 451 Köpfe. *Vittor Pisani* und *Carlo Alberto* haben zwei Gefechtsmasten, einen gepanzerten Commandothurm und vier Ueberwasser-Torpedorohre. Die ganze Panzerung wiegt ein Sechstel des Schiffes.

Zwei etwas anders bewaffnete, aber fast gleich gebaute Panzerkreuzer von 6840 t Grösse, *Garibaldi* und *Varese*, werden wahrscheinlich noch in diesem Jahre in Livorno vom Stapel laufen.*) Die Bewaffnung ist sehr stark für die Grösse der Schiffe; zwei 25,4 cm-Kanonen stehen in je einem Brustwehrthurm von 15 cm Panzerstärke oberhalb der Kasematte, deren Panzerquerschotten nicht gerade von einer Bordwand zur anderen laufen, sondern spitzeckig mitschiffs nach vorn und nach hinten vorspringen, wie der Decksplan (Abb. 542) zeigt. Jedes dieser Geschütze hat etwa 270° Bestreichungswinkel, steht also sehr günstig. Zehn 15 cm-Geschütze stehen in der gepanzerten Batterie und darüber auf dem Oberdeck sechs 12 cm-, zehn 5,7 cm- und mehrere kleinere Schnellfeuergeschütze. Die Schiffe des *Garibaldi*-Typs sollen ebenfalls 20 Sm Geschwindigkeit bekommen; beide Schiffe führen nur einen Gefechtsmast. Zahl und Lage der Torpedorohre ist noch unbekannt. In neuester Zeit haben sich auch die Italiener entschlossen, ihre Panzerkreuzer grösser zu bauen; in Kurzem wird in Castellamare mit dem Bau des sechsten italienischen Panzerkreuzers begonnen werden. Seine Grösse soll 10000 t nicht übersteigen, er wird ähnlich, aber vollkommener als *Garibaldi* werden. Man darf dabei nicht vergessen, dass die italienische Flotte zehn mächtige Panzerschlachtschiffe von 10200 bis 14100 t Grösse hat, d. h. zehn Schiffe, die grösser sind, wie unsre vier grössten Schlachtschiffe der *Brandenburg*-Klasse.

Auch unser südöstlicher Dreibundsgenosse hat mit seinen bescheidenen Mitteln neben zwölf Panzerschlachtschiffen schon jetzt drei gepanzerte Kreuzer kriegsfertig und hat den Bau eines vierten begonnen. Die beiden ältesten österreichischen „Rammkreuzer“ (amtliche Bezeichnung) sind keine Panzerkreuzer im engeren Sinne; sie haben, wie die englischen sogenannten Panzerkreuzer *Blake* u. s. w. keinen Panzergürtel, aber gepanzerte Geschützstände und Panzerdeck. Diese beiden Schiffe, *Kaiser Franz Joseph I.* (Stapellauf 1889) und *Kaiserin Elisabeth* (Stapellauf 1890), sind ungefähr 4050 t gross und 98 m lang. Ihre Bewaffnung ist ebenso aufgestellt, zählt aber zwei 15 cm-Kanonen weniger, wie die des dritten, hier näher zu betrachtenden Rammkreuzers. Dieser, ein echter Panzerkreuzer, erhielt bei seinem Stapellauf 1893 den Namen *Kaiserin und Königin Maria Theresia* (s. Abb. 543); das Schiff nahm mit den beiden vorher genannten an der Kieler Flottenschau Theil. *K. u. K. Maria Theresia* ist 3270 t gross, 107 m lang, 16 m breit, taucht 6,5 m tief. Die Doppelschraubenmaschinen leisten bis zu 10300 PS, wobei das Schiff 19,9 Sm Geschwindigkeit erreichte. Die Anordnung des 10 cm starken Seitenpanzers zeigt Abbildung 544; der Gürtelpanzer deckt fast das ganze Schiff, nur Bug und Heck sind lediglich durch das 6 cm starke gewölbte Panzerdeck geschützt. Unter dem vorderen und hinteren Brustwehrthurm, worin je ein 35 Kaliber langes Kruppsches 24 cm-Geschütz steht, ist eine Art Kasemattpanzerung vom Panzergürtel bis zum Oberdeck hinaufgeführt. Dieser Kasemattpanzer, der von einer Seite des Schiffs zur anderen reicht, verhindert besonders die gefährlichen Längsschüsse und deckt die im mittleren Theile des Schiffes stehenden Geschütze, Schornsteine u. s. w. Jedes 24 cm-Geschütz hat 240° Be-

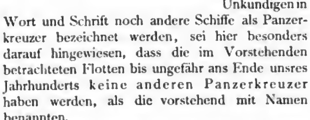
*) Beide Kreuzer sind an die argentinische Regierung verkauft worden, werden aber für Italien neu gebaut.

streichungswinkel; die Brustwehrthürme sind auch 10 cm stark gepanzert. Die Mittelartillerie zählt acht 15 cm-Schnellladekanonen, wovon vier in den Ecken der Kasemattpanzerung im Batteriedeck und vier auf dem Oberdeck in Schwalbennestern mit grossem Bestreichungswinkel (etwa 170°) stehen. Bugfeuer und Heckfeuer kann mit je einem 24 cm- und vier 15 cm-Kanonen gegeben werden, Breitseitfeuer mit beiden 24 cm- und vier 15 cm-Kanonen. Die leichte Artillerie ist aus achtzehn 4,7 cm-Schnellfeuergeschützen, zwei 7 cm-Bootsgeschützen und zwei 8 mm-Maschinengewehren zusammengesetzt. Nach jeder Richtung können acht bis zehn 4,7 cm-Geschütze feuern; diese Geschütze sind theilweise in kleinen Erkern oder auf den Decksaufbauten aufgestellt. Die beiden Gefechtsmasten sind mit vier 4,7 cm-Geschützen und zwei Maschinengewehren bewaffnet. Vier Rohre sind für Torpedos vorgesehen, wovon vermuthlich drei, nämlich die Breitseitrohre und das Heckrohr, über Wasser liegen. Die *K. u. K. Maria Theresia* ist auch ziemlich flott gebaut worden; am 6. October 1891 war die Stapellegung, am 29. April 1893 der Stapellauf und im October 1894 konnten die Probefahrten schon vorgenommen werden. Die Besatzung des Schiffes zählt 400 Köpfe. Dieser Panzerkreuzer, der 1000 t kleiner ist, wie der berühmte *Dupuy de Lôme*, hat doch eine bedeutend stärkere Artillerie, gleiche Schnelligkeit, freilich geringeren Panzerschutz; über den Actionsradius ist nichts Genaues bekannt, aber es ist anzunehmen, dass er kaum kleiner als der des *Dupuy de Lôme* sein wird. Trotzdem die Oesterreicher nur wenig überseeische Interessen haben, wird ihr neuester Rammkreuzer *D* fast 1000 t grösser, als die *K. u. K. Maria Theresia*, nach deren Muster er im Uebrigen gebaut wird. Aber sein Panzer wird grösser und schwerer; denn der Rammkreuzer *D*, der 6100 t gross und 112 m lang wird, erhält einen vollen, 27 cm starken Panzergürtel aus Nickelstahl. Die Brustwehrthürme der beiden 24 cm-Kanonen sowie die Kasemattwände werden mit 25 cm starken Platten gepanzert. Die Bewaffnung wird der *K. u. K. Maria Theresia* ziemlich gleich werden. Die Doppelschraubenmaschinen sollen mit 12 000 PS 20 Sm Geschwindigkeit geben. Das Schiff wird in San Rocco bei Triest gebaut. Da oft von Unkundigen in

Abb. 543.



Kaiserin und Königin Maria Theresia.



Wort und Schrift noch andere Schiffe als Panzerkreuzer bezeichnet werden, sei hier besonders darauf hingewiesen, dass die im Vorstehenden betrachteten Flotten bis ungefähr ans Ende unsres Jahrhunderts keine anderen Panzerkreuzer haben werden, als die vorstehend mit Namen benannten.

Es sei noch erwähnt, dass sogar die Türkei einen Panzerkreuzer von nahezu 8000 t Grösse im Bau hat, der *Abd'ul-Kadir* heissen wird. Von den verschiedenen Panzerkreuzern überseeischer Staaten sei nur der 6900 t grosse chilenische *Capitan Prat* angeführt, der aus der berühmten Werft von

La Seyne bei Toulon (wo unser schönes altes Panzerschiff *Friedrich Carl* gebaut wurde) herstammt. Bei den exotischen Staaten müsste ja jeder mögliche Gegner der europäischen Panzerkreuzer, also überhaupt jedes Panzerschiff, aufgeführt werden, und das würde hier doch zu weit führen. Ziemlich bekannt ist es wohl auch, dass z. B. Japan seit Kurzem schon ein Panzerschlachtschiff hat, das 11 000 t gross ist, also 1000 t grösser als unsre Schlachtschiffe des *Brandenburg*-Geschwaders.

Unser erster Panzerkreuzer, dessen Bau vor Kurzem unter der vorläufigen Benennung *Ersatz-Leipzig* begonnen wurde, soll ungefähr 10650 t gross werden; er wird 120 m lang, 20,4 m breit und soll etwa 8 m tief tauchen. Ein voller Panzergürtel von 2,3 m Höhe soll die Wasserlinie decken; er wird 10 bis 20 cm stark aus Kruppschem Specialstahl. Auf dem Panzergürtel liegt das 5 cm starke Panzerdeck, das am Bug und am Heck verdoppelt wird; besondere Splitterschutzdecke sichern die Maschinenanlagen. Die Deckspanzerung besteht aus Nickelstahl.

In zwei Panzerthürmen werden je zwei 24 cm-Kanonen aufgestellt; zwölf 15 cm-Schnellladekanonen stehen theils in Thürmen, theils hinter Kasemattpanzerung. Die leichte Bewaffnung zählt zehn 8,8 cm- und zehn 3,7 cm-Schnellfeuergeschütze, sowie einige 8 mm-Maschinengewehre. Von den sechs grosskalibrigen (45 cm) Torpedorohren werden fünf unter Wasser (!) liegen. Wie *Dupuy de Lôme* soll auch *Ersatz-Leipzig* drei Maschinen zum Betriebe der drei Schrauben erhalten, die bei 14000 PS 19 bis 20 Sm Geschwindigkeit geben sollen. Der normale Kohlenvorrath wird 1000 t betragen, so dass der Actionsradius den Aufgaben des Schiffes wohl entsprechen wird. Ueber die Geschützaufstellung ist noch nichts Näheres bekannt geworden.

Der Laie, der mit Interesse und mit Geduld die verschiedenen Typen moderner Panzerkreuzer in dieser Abhandlung verfolgt hat, wird gewiss selbst an den Angaben über *Ersatz-Leipzig* erkennen können, dass dieser Panzerkreuzer alle nothwendigen Eigenschaften hat. Zugleich wird er erkennen, dass in allen Flotten, die ihre Panzerkreuzer ins Ausland schicken müssen, diese Schiffe noch wachsen und schon 12 000 bis 14000 t Grösse erreicht haben, also von den Panzerschlachtschiffen in der Grösse sich nicht mehr unterscheiden. Bei den Schlachtschiffen verzichtet man vorläufig meist noch auf hohe Geschwindigkeit (über 18 Sm), giebt ihnen dafür etwas stärkeren Panzer und einige etwas schwerere Geschütze, als den Panzerkreuzern. Indessen diese Unterschiede nehmen sichtlich, man kann sagen, von einem Neubau zum anderen ab, und deshalb erscheint der schon auf Seite 502 gemachte Schluss sehr berechtigt, dass der moderne Panzerkreuzer in etwas entwickelterer Form das Kampfschiff der Zukunft sein wird.

Noch aus einem anderen Grunde wurden hier so viele Schiffstypen zum Vergleich neben einander gestellt. Die grosse Verschiedenheit unter den Typen zeigt, auf wie verschiedene Weise ein und dasselbe Ziel angestrebt wird. Das Ideal des Panzerkreuzers, die höchste und

Abb. 544.



Stapellauf der *Kaiserin und Königin Maria Theresia.*

gleichwerthige Durchbildung der Eigenschaften: Wehrkraft, Schnelligkeit, Schutz der Schwimmfähigkeit und der Waffen und Selbständigkeit — erreicht keiner der vorgeführten Typen, denn es lässt sich stets noch in Gedanken ein tüchtigeres Schiff ausmalen. Aber welcher riesig grosse, bewunderungswürdige Fortschritt der menschlichen Technik und Wissenschaft liegt zwischen den Bauten einer *Belliqueuse* von 1860 und einem *Dupuy de Lôme* von 1890, zwischen einem *Knjaz Bojarsky* von 1867 und einer *Rossija* von 1896, und schliesslich auch zwischen unsrer alten *Hansa* von 1872 und dem Neubau der *Ersatz-Leipzig*!

Was rastet — rostet; hoffentlich brauchen unsre Schiffbaumeister dieses Wort nicht mehr zu fürchten. Denn sie sollen danach streben, im Laufe der Zeiten die hier betrachteten Neubauten durch ihres Geistes Kraft ebenso zu übertreffen, wie im *Dupuy de Lôme* der Baumeister übertroffen worden ist, dessen Namen das Schiff trägt. Wie bitter nöthig für Deutschlands Zukunft die Panzerkreuzer sind, das braucht Dem, der sich aufmerksam die fremden Panzerkreuzer betrachtet, gar nicht erst gesagt zu werden. Möge man also unsren Schiffbaumeistern zum Wohle des gemeinsamen Vaterlandes ausreichende Gelegenheit geben, ihren Thatendrang zu befriedigen! [4627]

Die Trockenstarre (Anhydrobiose) und das sogenannte Wiederaufleben der Thiere.

Von Carus Sterne.

Mit vier Abbildungen.

Ueber die immer wieder erörterte, bald in bejahendem und bald in verneinendem Sinne entschiedene Streitfrage des sogenannten Wiederauflebens eingetrockneter Thiere sind unlängst mehrere neue Arbeiten erschienen, über welche hier berichtet werden soll. Wir wenden uns zunächst zu einer vor wenigen Monaten erschienenen Arbeit des Herrn Denis Lance, weil sie sich mit den Heroen dieses Forschungszweiges beschäftigt, welche in Wort und Wirklichkeit am häufigsten wegen ihrer Auferstehungsgabe gefeiert worden sind. In einem Briefe vom 8. Februar 1702 theilte der Entdecker der Infusionsthierchen Antony van Leeuwenhoek seinem Freunde Heinrich Bleysvicius die überraschende Wahrnehmung mit, dass er am 2. September 1701 die von ihm früher lebend beobachteten Thierchen der Dachrinnen in dem seit längerer Zeit eingetrockneten Staube derselben durch Befeuchtung mit Wasser zu neuem Leben erweckt habe. Es handelte sich also um die später so viel besprochenen Infusorien, namentlich Räder- und Bärenthierchen. In einem Briefe an die Königliche Gesellschaft in London berichtete dann der Abbé Needham 1743 etwas Aehnliches von den Weizenälchen, kleinen Würmern im sich schwärzenden Getreidekorn, die erst aufleben sollten, wenn man sie mit Wasser befeuchtete. Damals, mit religiösen Fragen verknüpft, riefen diese Entdeckungen eine ungeheure Aufregung hervor. Voltaire wurde nicht müde, Needham zu verspotten, und der Bischof von Durham, Butler, erklärte feierlich, ein lebendiges Wesen könne eben so wenig seine Lebenskraft vorübergehend einbüssen, als ein Stein sie erwerben könne.

Man muss sich erinnern, dass die Zeit, in welcher man an die freiwillige oder Selbst-Entstehung lebender Thiere in pflanzlichen Aufgüssen glaubte, und sie eben danach Aufgussthiere (Infusorien) nannte, damals noch nicht vorüber war. Der Abbé von Casanova, Lazarus Spallanzani, hatte dazumal seine auf sorgsamen Studien beruhenden Arbeiten „Ueber thierische und pflanzliche Physik" veröffentlicht, in denen er die auch von Buffon vertheidigte Selbstzeugung niederer Thiere eben so entschieden wie früher Redi in Abrede stellte, dagegen das Wiederaufleben ausgetrockneter Thiere bestätigte und als einen gewissen Thierchen vom Schöpfer bewilligten Vorzug erklärte. Derselbe sei den Räderthierchen, Wasserbärchen und Weizenälchen, welche Trockenheitsperioden zu überwinden hätten, als eine Art Sommerschlaf, wie der Winterschlaf anderen Thieren, verliehen.

Obwohl auch ein mit dem Mikroskop vertrauter Freund Spallanzanis, der Pater Carlo Giuseppe Campi, die Beobachtungen in demselben Jahre selbständig bestätigte, theilten sich die Zoologen schon damals, wie noch heute, in zwei Lager: Auferstehungsgläubige (Resurrectionisten) und Auferstehungsleugner (Antiresurrectionisten). Zu den letzteren gehörten später die Infusorienforscher Bory de Saint Vincent und Ehrenberg. Um den von Zeit zu Zeit immer wieder neu aufflackernden Streit endgültig zum Schlusse zu bringen, entschloss sich 1842 ein französischer Forscher, der spätere Versailler Professor der Zoologie L. Doyère zur sorgfältigen Wiederholung der Versuche Spallanzanis. Er erzielte ganz dieselben Erfolge, aber statt, wie er hoffte, nun den Frieden hergestellt zu haben, entbrannte zehn Jahre später ein langer heftiger Kampf, an welchem sich Doyère, Pouchet, Tinel, Pennetier und Pasteur betheiligten und dessen Wogen 1859 bis 1860 am höchsten brandeten und viel Erbitterung schufen. Man hatte die Frage unnöthiger Weise mit denjenigen nach der Lebenskraft und freiwilligen Entstehung (*Generatio aequivoca*) eng verknüpft, und bei solchen Gewissens- und Principienfragen giebt es vor völliger Niederwerfung des Gegners bekanntlich kein Pardon. Die Pa-

riser biologische Gesellschaft ernannte, um endlich den Frieden herbeizuführen, eine Commission aus einer Anzahl von Gelehrten ersten Ranges, wie Balbiani, Berthelot, Broca, Brown-Séquard, Dareste, Guillemin und Robin, welche aber trotz sorgfältigster Arbeiten auch zu keinem einstimmigen Ergebniss gelangte. Die Annahme, dass Thiere völlig eintrocknen und doch wieder aufleben könnten, blieb auf der einen Seite bejaht, auf der anderen bestritten wie jemals.

Das Problem wurde ausserdem complicirt durch wiederholte Beobachtungen, nach denen vollständig hartgefrorene Wasserthiere, Fische, Frösche u. s. w., bei denen alle Lebensfunctionen zur Ruhe gekommen sein mussten, bei sorgfältiger allmähliger Aufthauung wieder zum Leben kommen sollten. Professor W. Preyer stellte dahin gehende Versuche mit bestem Erfolge an, sie wurden neuerdings (1890—1891) vom Privatdozenten Dr. W. Kochs mit der Behauptung in Frage gestellt, dass ein letzter Rest der Lebensfunctionen im innersten Körper dieser Thiere im Gange bleibe, dass sie nur scheintodt seien, und diese Thätigkeit mit nachlassender Kälte wieder wachse, wenn Gewebezerstörungen beim Aufthauen vermieden würden. Auch dieses Problem ist trotz der gelegentlich hervortretenden Siegesgewissheit beider Parteien noch keineswegs endgültig entschieden, wir wussten bis vor Kurzem ebenso wenig wie vor hundert Jahren mit Sicherheit, ob das Leben durch Trockenstarre oder Kälte für einen Zeitraum wirklich völlig unterbrochen werden kann, ohne die Fähigkeit zu verlieren, nach aufgehobenem Hinderniss von Frischem zu beginnen. Indessen sind die Versuche mit dem Gefrierenlassen von Thieren mit wasserreichem Gewebe so wenig geeignet, einwandfreie Ergebnisse nach irgend einer Richtung zu liefern, dass wir auf diesen Seitenweg hier nicht näher eingehen wollen.

Dem alten Problem viel näher stehen die neueren Versuche von Raoul Pictet, C. de Candolle, Giglioli und Peter, Pflanzensamen durch Austrocknen, starke Kälte oder Wärme, Einschliessung in giftige Gase u. s. w. zu einem Zustande der Lebens- und Athmungsunmöglichkeit zu führen, die zu der Ueberzeugung leiteten, dass solche Samen lange keimfähig bleiben (vergl. *Prometheus* Nr. 229, 311 und 321), weshalb Raoul Pictet zu einem dem Spallanzanischen durchaus analogen Schlusse kam, dass nämlich das Leben völlig unterbrochen und doch neu angefacht werden könne, wenn nur die Körper bis zum Eintritt der neuen Lebensreize völlig unbeschädigt erhalten würden. Was man den entwickelten Thieren selbst nicht zugestehen mochte, hatte man freilich ihren Eiern längst zugestanden, und die mit Bory de Saint Vincent und Ehrenberg anhebende Partei der neueren Auferstehungs-Ungläubigen, die sich in der Pouchetschen Schule fortsetzte und in unsren Tagen in Faggioli und O. Zacharias Anhänger fand, behauptete, dass in dem trockenen Staube der Dachrinnen nicht die Räderthierchen selbst ihre Erweckbarkeit bewahrt hätten, sondern nur deren Eier, die aber die Fähigkeit besässen, sich so schnell zu entwickeln, um den Schein zu erwecken, die Jungen müssten noch die alten Thiere sein, welche bald nach der Befeuchtung wieder aufgelebt seien.

(Schluss folgt.)

Diamanten im Stahl.

Mit sechs Abbildungen.

Dass in gewissen Meteoreisenarten Diamanten vorkommen, ist eine durch die Untersuchungen zahlreicher Forscher, wie Weinschenk, Brezina, Cohen, Kunz, Huntington, König, Foote, Mallard, Friedel, Moissan u. A., mit vollkommener Gewissheit nachgewiesene Thatsache, über die auch in dieser Zeitschrift bereits an anderer Stelle berichtet worden ist. Dass aber auch das künstlich hergestellte Eisen bezw. der Stahl Diamanten enthält, ist ein Umstand, auf den erst in allerjüngster Zeit von Professor Arnold Rossel an der Universität Bern und seinem Assistenten Léon Franck aufmerksam gemacht wurde.

Gestützt auf die Arbeiten Moissans über die Herstellung künstlicher Diamanten sprach Rossel schon vor mehreren Monaten die Vermuthung aus, dass auch der harte Stahl Diamanten bergen könne. Diese Idee nahm Franck auf und begann im December 1895 eine grössere darauf gerichtete Arbeit, die gegenwärtig von Ettinger weiter verfolgt wird. Die bis jetzt erhaltenen Resultate theilte Franck in der August-Nummer von *Stahl und Eisen* mit. Der Gang der Untersuchungen war folgender:

Ein etwa 300 gr schweres Stück ungehämmerten Stahls wurde in Salpetersäure gelöst. Hierbei liess sich öfters feststellen, dass sich das Eisen indifferent verhielt, doch dauerte dieser Zustand nur so lange, bis man das Eisen stark bewegte oder mit einem anderen Metallgegenstand berührte. Nach etwa drei Stunden war die Lösung vollendet und der Rückstand wurde ausgewaschen, bis eine Eisenreaction nicht mehr auftrat.

Ein mikroskopisches Präparat zeigte hier ein sehr buntfarbiges Bild. Bräunliche Eisencarburete, welche Krystallisation genau erkennen liessen, traten massenhaft auf. Bekanntlich verbindet sich Eisen bei höherer Temperatur direct mit Kohlenstoff, gleichviel, in welcher der drei Modificationen sich dieser befindet. Ausser verschiedenen Eisencarbureten konnte man eine ganze Anzahl von

Kohlenstoff-Modificationen unterscheiden und zwar;

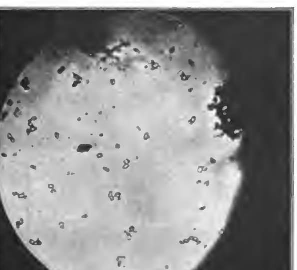
1. Leichte Kohle, wahrscheinlich herrührend aus der Zersetzung von Eisencarbureten.

2. Eine Kohle von sehr dünnen, gestreiften, kastanienbraunen Bruchstücken mit gezacktem Aussehen.

3. Schöne schwarze Graphitkrystalle, unter denen einige so viel Licht reflectirten, wie das Mikroskop selber, so dass man sie auf den ersten Blick für durchsichtig halten könnte.

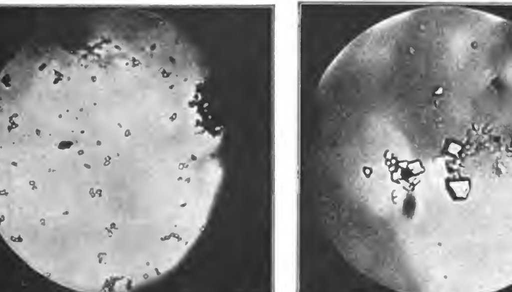
Ferner bemerkt man noch viele durchsichtige grössere Krystallbruchstücke, die im polarisirten Licht alle Regenbogenfarben annehmen und aus Siliciumverbindungen bestehen. Die mikroskopische Untersuchung des Präparates fand bei 180facher Vergrösserung statt.

Abb. 545.



Diamantkryställchen (Oktaëder) aus ungewalztem und ungehämmertem Stahl (300fache Vergrösserung).

Abb. 546.



Durchsichtige Diamantoktaëder aus dem Stahl der schweizerischen Gewehrläufe (1060fache Vergrösserung).

Der ganze Rückstand wurde nun nach der von Moissan angegebenen Methode behandelt und nach jeder Behandlung der Rückstand mikroskopisch untersucht. Nach vollständiger Behandlung hinterblieb ein sehr feiner minimaler Rückstand, welcher in der von R. Brauns empfohlenen Flüssigkeit, Methylenjodit, untersinkt. Bei sehr starker Vergrösserung unterscheidet man prachtvoll ausgebildete, kleine, durchsichtige Oktaëder, wie sie die vorstehenden gut getroffenen Mikrophotographien von Diamantpräparaten (Abb. 545 und 546) zeigen.

Gegen polarisirtes Licht verhalten sich diese Mikrodiamanten indifferent, reflectiren aber selbst sehr viel Licht. Eine relativ grössere Quantität dieser Diamanten, auf einem polirten Platinblech im Sauerstoffstrom verbrannt, hinterliess sehr wenig Asche, welche, mikroskopisch untersucht, wenig Resultate ergab. Einige Kryställchen zeigten einen ins Röthliche gehenden Ton. Weitere Proben dieses Stahls lieferten gleiche Resultate.

Bei einem zweiten Versuch wurde eine gewalzte Stahlprobe aus den Düdelinger Eisenwerken untersucht. Diamant wurde in geringer Quantität und nur als Bruchstücke gefunden, die jedoch die Diamantstructur dem geübten Auge auf den ersten Blick verriethen.

Unter etwa fünfzig Untersuchungen der verschiedensten Stahlsorten hatten nur wenige ein negatives Ergebniss. Bei jeder stärkeren Vergrösserung fand man neue Diamantindividuen.

Aus den bisher gewonnenen Resultaten geht hervor, dass ungehämmerte, ungewalzte Stahle deutliche Diamantoktaëder liefern, während gehämmerte oder gewalzte Stahlsorten grösstentheils scharfe Diamantsplitter geben. Ferner, dass, bei je höherer Temperatur der Stahl erzeugt wurde, auch die Quantität der gefundenen Diamanten zunimmt. Nähere Untersuchungen hierüber sind im Gange und man hofft es später dahin zu bringen, den Diamantgehalt des Stahls quantitativ bestimmen zu können und hierauf eine Methode zu gründen, sehr harte Stahlsorten, vielleicht unter Anwendung einer höheren Temperatur und eines grösseren Druckes, zu erzeugen. Es erscheint nahezu sicher, dass die Anwesenheit von krystallisirten Carbureten und von Diamant in sehr fein vertheiltem Zustande die Härte des Stahls bedeutend erhöht.

Director Meier vom Stahlwerk Düdelingen liess mit Rücksicht auf die oben angedeuteten

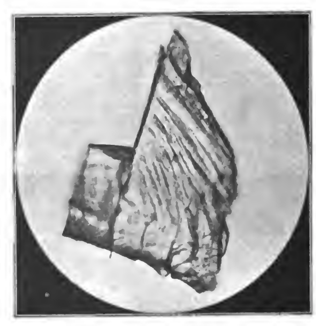
Vorschriften Proben giessen, in welchen relativ grössere Oktaëder gefunden wurden.

Von besonderem Interesse ist die Untersuchung eines Hochofenproductes, das bei einer Reparatur am Gestelle und Herde des Hochofens Nr. 3 der Firma Metz & Co. in Esch a. d. Alzette gefunden wurde. Das Product enthält alle möglichen feuerfesten Verbindungen, unter Anderen Phosphorverbindungen des Eisens von dunkelbläulich grauem Aussehen, Fe_2 P, Fe P, Fe_3 P_4, Eisenarsenide, Siliciumeisen, brillant krystallisirten grünen Siliciumkohlenstoff, sehr viel prächtig krystallisirten Graphit und eine nicht unbedeutende Menge von Titancarbid und Cyanstickstofftitan. Es lieferte nach vollständiger, regelrechter Behandlung, wobei der Diamant durch Kochen in einem Gemisch von Salpeter- und Fluorwasserstoffsäure isolirt wurde, schöne durchsichtige Diamanten von grösserer Dimension, die grössten bis jetzt gefundenen künstlichen Diamanten (Abb. 547). Abbildung 548 zeigt einen Diamanten, der als vollständiges Oktaëder

Abb. 547.

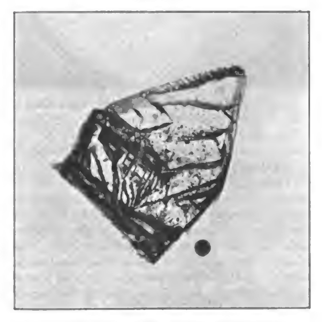


Abb. 548.



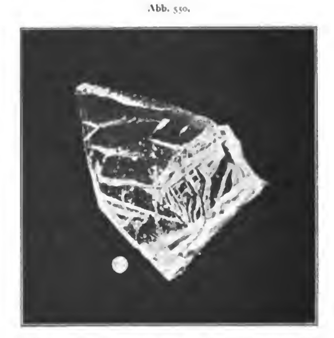
Diamantsplitter aus einem Hochofenproduct (250fache Vergrösserung).

Abb. 549.



„Der Stein Luxemburgs“ bei heller Beleuchtung.

Abb. 550.



„Der Stein Luxemburgs“ in der Dunkelheit (Licht ausstrahlend).

isolirt wurde und erst beim Präpariren zersprang, wie denn im Allgemeinen alle diese Eisendiamanten sehr spröde sind und einen Hang zum Zerspringen zeigen. Der grösste bis jetzt erhaltene künstliche Diamant (Abb. 549 und 550), erhielt nach seinem Heimatlande den Namen „Der Stein Luxemburgs“.

Ist einmal das richtige Flussmittel gefunden, schliesst Franck, so könnte man unter Anwendung eines hohen Druckes und der Hitze des elektrischen Bogens dahin gelangen, grössere Diamanten darzustellen. Die angeführten Resultate zeigen genügend, dass dies nicht mehr ein Ding der Unmöglichkeit ist. [4789]

RUNDSCHAU.

„Ein hoffnungsvolles junges Menschenleben ist wiederum unverantwortlichem Leichtsinn zum Opfer gefallen. Die siebzehnjährige Marie X. . . . liess sich verleiten, trotz der häufigen Warnungen der Presse und obgleich sie eine kleine offene Wunde am Fusse hatte, rothe, mit giftigen Anilinfarben gefärbte Strümpfe anzuziehen. In kurzer Zeit stellten sich die heftigsten Schmerzen ein. Obgleich der schleunigst herbei geholte Arzt die sofortige Amputation des enorm geschwollenen Beines ausführte, so war doch das unglückliche Opfer seiner Eitelkeit nicht mehr zu retten.“

Wer hätte diese oder eine ähnliche Geschichte nicht schon in der Zeitung gelesen? Die Einzelheiten ändern sich ja nicht unerheblich. Mitunter sind es nicht rothe, sondern schwarze oder gelbe Strümpfe gewesen, die das grässliche Resultat herbeiführten. Nicht immer ist das beklagenswerthe Opfer ein Mädchen, eben so oft ereignet sich die Geschichte auch mit einem Jungen oder mit einem schon der Schule entwachsenen Kaufmann. Dementsprechend verwandeln sich dann auch die Strümpfe in Briefmarken, an deren giftiger Gummirung der Kaufmann geleckt oder in eine tintentriefeude Stahlfeder, welche der unglückselige Junge sich in die Hand gestochen hat. Hin und wieder versteigt sich der Reporter auch in höhere Regionen. Es kommen die Schauspielerinnen dran, welche sich mit giftigem Puder bestreuen, die sorgsamen Hausmütter, welche ganze Familien vergiften, weil sie Kirschen in einem Topfe kochen, in dessen Glasur nachträglich der Chemiker „Spuren“ von Blei nachweist.

Wenn diese Geschichten im Juli oder August in den Tageszeitungen erscheinen und mit grosser Ausführlichkeit behandelt werden, wenn die Helden oder Heldinnen der Geschichten bloss mit den Anfangsbuchstaben ihrer Namen bezeichnet werden oder gar Müller, Meier oder Schmidt heissen, dann braucht Niemand sich über das ganze Geschehniss aufzuregen. Jedermann weiss, was gemeint ist, und man kann sich mit dem Gedanken trösten, dass gerade diese unglücklichen Vergifteten zu den unsterblichsten Geschöpfen gehören, die es giebt und jeden Sommer wieder aufleben, so oft man sie auch vergiften mag.

Aber es kommt auch mitunter vor, dass so ein Opfer einen Namen trägt, der zu complicirt ist, als dass er von der Phantasie eines Reporters erfunden sein könnte, z. B. Lehmann. Es kommt auch vor, dass diese Geschichten kurz und bündig irgend wo im Lokalbericht stehen zu Zeiten, in denen eine Neuigkeit die andere jagt. Kurz und gut, es kommt vor, dass die mitgetheilten Thatsachen wahr sind. Es ist wirklich schon passirt, dass Mädchen gestorben sind, welche rothe Strümpfe getragen hatten, dass Kaufleute oder Schuljungen ihren Geist aufgegeben haben, welche noch kurz vor ihrem Tode an Briefmarken geleckt oder mit Federn sich gestochen haben. Festzustellen bleibt nur noch, ob die Zeitungen recht haben, welche diese nackten Thatsachen durch das Wörtchen „weil“ verknüpfen, welche in den rothen Strümpfen, dem Briefmarkengummi oder der eingetrockneten Tinte die directe Todesursache erblicken und sich für berechtigt halten, eine längere und gänzlich überflüssige Philippika über Anilinfarben im Allgemeinen und damit gefärbte Strümpfe im Besonderen, über Briefmarken, Tinte u. a. m. loszulassen.

Es fällt uns nicht ein, über die Unrichtigkeit solcher Deductionen viele Worte zu verlieren. Wer nicht klug genug ist, sich beim Lesen solcher Berichte daran zu erinnern, wie viele Millionen von Menschen mit Anilinfarben roth gefärbte Kleidungsstücke tragen, ohne die geringsten bösen Folgen davon zu verspüren, wie viel Hundert oder Tausend Briefmarken er schon beleckt und wie oft er sich vielleicht mit einem Federhalter gestochen hat, ohne darunter irgend wie zu leiden, dem ist auch durch eine längere Auseinandersetzung nicht zu helfen. Man braucht nicht Dinge zu glauben, für welche man in seiner eigenen Erfahrung den Gegenbeweis hat.

Und doch — obgleich wir diese Gegenbeweise kennen, so fällt uns doch neben der Menge dessen, was die Absurdität der ganzen Geschichte beweist, hier und dort etwas ein, was zu ihren Gunsten spricht. Wir haben es selbst vielleicht erlebt, dass durch rothe Strümpfe (um einmal bei diesen zu bleiben) gewissermaassen sichtbar die Entstehung einer sehr ernsten Erkrankung eingeleitet wurde, so dass der causale Zusammenhang ganz unverkennbar war. Wie erklären wir uns diese sonderbare Ausnahme von der Regel?

Wenn wir hier zur Wahrheit gelangen wollen, so dürfen wir uns nicht damit begnügen, festzustellen, dass in einem Falle die rothen Strümpte schädlich waren, in einem anderen aber nicht. Die ganze Sachlage deutet darauf hin, dass nicht der rothe Farbstoff, sondern etwas Anderes, vorläufig noch Unbekanntes die Ursache der Erkrankung ist. Denn wenn der Farbstoff schädlich wäre, so müsste er es immer sein.

Es liegt nahe zu fragen, ob der Farbstoff, welcher uns in den Strümpfen doch gewissermaassen im verdünnten Zustande dargeboten wird (ein Paar wollene Strümpfe im Gewicht von 75 bis 80 g enthält schlimmsten Falles 2 g Farbstoff), im concentrirten Zustande giftig ist. Natürlich wird es sich hierbei um viele verschiedene Farbstoffe handeln. Am übelsten berufen aber ist in dieser Hinsicht einer der älteren Farbstoffe, das Fuchsin, welches früher ausschliesslich, und jetzt noch in einzelnen Fabriken, unter Zuhülfenahme von Arsenverbindungen zubereitet wurde.

Reines Fuchsin ist, eben so wenig wie irgend ein anderer Anilinfarbstoff, dem menschlichen Organismus zuträglich. Aber eben so wenig ist es ein Gift. Das zeigen uns auch die in Fuchsinfabriken beschäftigten Arbeiter. Trotz ihrer blaurothen Farbe befinden sie sich so wohl, als es nur irgend möglich ist, und selbst jahrzehntelanges Arbeiten in einer Fuchsinfabrik hat noch Niemandem geschadet.

Auch die im Fuchsin und manchen anderen Farbstoffen mitunter vorkommenden Arsenverbindungen sind ganz unschädlich. Der Verfasser dieser Zeilen hat einmal die Menge des Arsens berechnet, welche in einem ganzen, hundert Meter langen Stück eines von ihm untersuchten, wegen seines Arsengehaltes beanstandeten Stoffes enthalten war. Dieselbe betrug noch nicht so viel, wie in einer einzigen Flasche der wegen ihres Arsengehaltes verordneten Mineralwässer (Roncegno, Bourboule) enthalten ist. Wie unendlich gering muss unter diesen Umständen der Arsengehalt von mit arsenhaltigem Fuchsin gefärbten rothen Strümpfen sein!

Also auch der gelegentlich einmal vorkommende Arsengehalt von Farbstoffen ist es nicht, der die Ursache von Vergiftungsfällen bildet. Man darf bei Beurtheilung dieser Dinge nicht ausser Acht lassen, dass alle chemischen Gifte Quantitätsgifte sind, welche nur wirken können, wenn sie in messbaren Mengen dem Körper einverleibt werden. Selbst die allerheftigsten Gifte dieser Art, die wir kennen, Strychnin, Brucin, Blausäure würden keine tödtliche Wirkung ausüben, wenn sie in so geringen Mengen in den Organismus eingeführt würden, wie es die Arsenmengen sind, um die es sich hier handeln kann. Und diese Erwägung ist es auch, welche uns auf die wahre Ursache solcher räthselhaften Vorfälle führt.

Fast immer handelt es sich um eine Körperverletzung, welche zum Ausgangspunkt einer durch den incriminirten Stoff bewirkten heftigen Entzündung wird. Eine so unmessbar kleine Menge von Gift, wie sie durch eine solche Wunde in den Körper zu dringen vermag, kann so verheerende, ja tödtliche Wirkungen nur dann ausüben, wenn es eben kein chemisches, sondern ein organisches Gift ist, wenn es besteht aus den Keimen pathogener Mikroorganismen, welche in den Säften des Körpers, in den sie eindrangen, geeignete Nährflüssigkeiten vorfinden, in welchen sie gedeihen und sich vermehren. Nur das Gift, welches die Kraft besitzt, sich selbst zu vermehren und immer neu zu erzeugen, kann unsrem Körper auch in unwägbar kleinen Mengen noch verderblich werden.

In der Luft, im Wasser, in allen Dingen, die uns umgeben, finden sich zu Millionen die Keime von Mikroorganismen. Meistens sind sie harmloser Natur, ausnahmsweise einmal sind auch bösartige darunter. Ist es ein Wunder, dass dies auch für rothe Strümpfe, für Briefmarken, für Federspitzen und ähnliche Dinge zutrifft, wie für alles Andere? Weshalb sind es gerade diese wenigen Objecte, die immer und immer wieder in den Zeitungen figuriren müssen?

Es wird sich hier wohl um alte Böcke handeln, die schon vor Jahrzehnten geschossen sind und ein so zähes Leben haben, dass sie immer noch nicht sterben wollen. In einer Zeit, in der man noch keine rechte Vorstellung hatte von der Natur organisirter Gifte, in der man aber wohl schon hätte Bescheid wissen sollen über die Minimaldosen chemischer Gifte, hat man solche auffällige Erkrankungen beobachtet. Und weil man sie in wirklich scharfer Weise nicht erklären konnte, hat man sie erklärt, indem man ein Auge zudrückte und die geringe Stichhaltigkeit der Erklärung geflissentlich übersah. Da es nun aber der Fluch der bösen That ist, dass sie fortzeugend Böses muss gebären, so spukt die alte Geschichte immer noch in unsrer Presse, nachdem ihre Urheber selbst wohl schon längst dahin gegangen sind, wo man keine rothen Strümpfe mehr trägt. Aus dem thörichten Nothbehelf eines nicht allzu gewissenhaften Analytikers oder Arztes ist ein regelrechter „Revenant“ geworden, ein Spuk, der verdammt ist, so lange in den Spalten der Tageszeitungen sein Wesen zu treiben, bis einmal ein mit rothen Strümpfen bekleideter Journalist bei der Abfassung einer derartigen Geschichte sich mit der Feder in die Hand sticht und dann sein Manuskript mit einer selbstgeleckten Briefmarke frankirt, ohne alsbald seinen Geist aufzugeben. WITT. [4824]

* * *

Als neuer Weinbergsschmarotzer, der die Reben tödtet, hat sich nach den Beobachtungen von Professor Ghini an der Turiner Ackerbauschule in den Weinbergen von Quassolo Canavera (Piemont) unsre gewöhnliche Schuppenwurz *(Lathraea squamaria)* gezeigt. Die gleich rosenrothen Riesenspargeln in den Weinbergen zur Frühlingszeit aufschiessenden Pflanzen erschöpfen die Reben, auf deren Wurzeln sie schmarotzen, so sehr, dass die Blätter gelb werden und die Rebe nach einigen Jahren abstirbt. Man muss den Schmarotzer sofort entfernen, bevor er zum Blühen kommt und Samen reift. [4752]

* * *

Der grönländische Vierzigtonnen-Meteorit, welchen Lieutenant Peary im vorigen Jahre in Grönland entdeckt hat, und der von allen bisher aufgefundenen der grösste, ein wirklicher kleiner Planet ist, soll nunmehr durch eine von der Akademie der Wissenschaften in Philadelphia ausgerüstete und dem Entdecker unterstellte Expedition eingeholt werden. Nach den Preisen, welche für Stücke des letztgefallenen Meteoriten von Lesves in Belgien (13. April 1896) gezahlt wurden, könnte dieser Klumpen einen Ertrag von 60 Millionen Franken erzielen *(meint Cosmos)*, und da würden die Kosten wohl herauskommen, wenn sich nämlich Käufer zu demselben Kurse fänden. [1731]

* * *

Einen Samen, der sogleich, und einen zweiten, der erst im folgenden Jahre keimt, soll nach dem Volksglauben das Aehrchen des wilden Hafers enthalten. Professor J. C. Arthur hat diese verbreitete Meinung untersucht und unbegründet gefunden, zugleich aber dargethan, dass dieselbe bei anderen Pflanzen zutrifft, namentlich bei den Arten der Spitzklette *(Xanthium)*, die, mit der Schafwolle verschleppt, in der Umgebung aller Orte mit Wollindustrie aufschiesst. Sie konnte sowohl bei der verbreitetsten Art, den sogenannten Bettlerläusen *(Xanthium strumarium)*, als bei der canadischen Spitzklette *(X. canadense)* constatirt werden. Das Fruchtgehäuse dieser Pflanzen enthält, wie gesagt, zwei Samen, welche erblich und constitutionell den Unterschied zeigen, dass der eine sogleich, der andere erst im folgenden Jahre keimt, eine für Zwillingsgeburten, die doch sonst einander in Allem vollkommen gleich zu sein pflegen, doppelt merkwürdige Mitgift, die aber den Vortheil hat, die Nachkommenschaft über ein ungünstiges Jahr hinaus zu sichern. E. K. [4750]

* * *

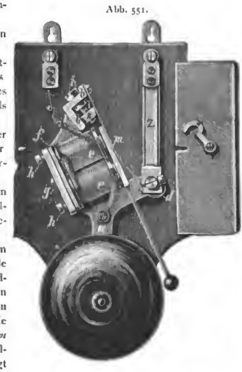
Ueber die elektrischen Eigenschaften der Haare und Federn hat S. Exner mittelst eines Quadrantelektrometers Untersuchungen ausgeführt, welche ihm die folgenden Ergebnisse lieferten: Durch die Luft geschwenkte Federn werden elektrisch, Flaumhaare und Flaumfedern werden negativ elektrisch, wenn sie an Deckhaaren oder an der Oberseite von Deckfedern scheuern. Deckfedern, sowie die Schwungfedern werden, in natürlicher An-

ordnung an einander gerieben, an der Oberseite positiv, an der Unterseite negativ elektrisch. Wahrscheinlich bewirken diese Ladungen im Leben des Thieres eine zweckmässige Anordnung und Vertheilung des Haar- und Federpelzes, indem sie einerseits durch gleichmässige Vertheilung der zarten Horngebilde eine Schicht von schlechter Wärmeleitung, andererseits eine dichte, gegen Wasser und mancherlei Insekten schützende oberflächliche Lage der derberen Horngebilde zu schaffen beitragen. *(Arch. f. d. ges. Physiologie*, 61, 427). O. L. [4803]

* * *

Elektrischer Rasselwecker. (Mit einer Abbildung.) Die Firma G. Wehr Sohn in Berlin hat, wie die *Elektrotechnische Zeitschrift* mittheilt, einen elektrischen Rasselwecker in den Handel gebracht, der sich durch genaue Einstellbarkeit aller Theile vor den bisher bekannten elektrischen Glocken und Weckern auszeichnet, ohne darum erheblich theurer zu sein, als diese. Während an den gebräuchlichen Weckern ein Ausgleich durch entsprechendes Biegen des Klöppelstiels sowie der Anker- oder Contactfeder bewirkt werden muss, trägt der in der Abbildung dargestellte Wecker am oberen Ende der Grundplatte *a* den Kopf *b*, an welchem die Ankerfeder *m* derart stellbar befestigt ist, dass durch Drehen der Schraube *i* das Messingstück *k* sich vor- und zurückschiebt. Weil dadurch aber der Anker *m* zu den Elektromagneten *e e* eine andere und zwar meist schräge Lage erhält, deshalb haben auch die Elektromagneten eine Stelleinrichtung in den Schrauben *g* und *h h* erhalten. Sie gestatten es, der Platte *f*, auf welcher die Elektromagneten stehen, eine solche Lage zu geben, dass die Polschuhe nicht nur einen bestimmten, der jeweiligen Stromstärke entsprechend grossen, sondern auch parallelen Abstand vom Anker erhalten. r. [4812]

Abb. 551.



* * *

Gefärbte Eier. Eben so wie man das Gefieder lebender Vögel künstlich färben kann (indem man z. B. den Kanarienvögeln Pulver von spanischem Pfeffer unter das Futter mengt, um orangerothe Vögel zu erzielen), so kann man auch das Eigelb stark in seiner Färbung beeinflussen. Herr Tegetmeier berichtet, dass man den Hühnern nur gestampfte Krebsschalen, nach denen sie sehr lüstern sind, reichen darf, um Eier mit lebhaft roth gefärbtem Dotter zu erhalten. Diese Thatsache ist nicht weiter wunderbar, weil der rothe Farbstoff der Krebsschalen fettlöslich ist. Viel merkwürdiger wäre eine angeblich kürzlich gemachte Beobachtung von Enteneiern mit schwarzem Dotter, deren Erzeugerinnen Eicheln gefressen hatten. Aus dem Tannin der Eicheln und dem Eisen des Eigelbs hätte sich hierbei die vortreffliche schwarze Tinte der guten alten Zeit gebildet, die man jetzt in den Schreibwaaren-Geschäften leider meist vergeblich sucht. Sollten aber diese schwarzen Enteneier nicht bereits wirkliche, ausgebrütete Enten gewesen sein? E. K. [4758]

BÜCHERSCHAU.

Keller, Dr. Conrad, Prof. *Das Leben des Meeres.* Mit botanischen Beiträgen von Prof. Carl Cramer und Prof. Hans Schinz. In 16 Liefgn. M. 3 Taf. gr. 8°. Leipzig, T. O. Weigel Nachf. (Chr. Herm. Tauchnitz). Preis complet 16 M.

Auf die erste Lieferung dieses gross angelegten und vielversprechenden populären Werkes haben wir bereits aufmerksam gemacht und versprochen, nach Beendigung desselben darauf zurückzukommen. Indem wir dieses Versprechen hiermit einlösen, drücken wir zwar unsre Freude darüber aus, dass das deutsche Lesepublikum um ein nicht allzu kostspieliges, mit Sachkenntniss abgefasstes und einen Gegenstand von grossem allgemeinen Interesse behandelndes Werk reicher geworden ist, wir können aber leider nicht umhin, zu gestehen, dass wir doch in einzelnen unsrer Erwartungen durch das vollendete Werk enttäuscht worden sind.

Die Verfasser sowohl, wie die Verlagsbuchhandlung haben sich eine schöne Gelegenheit entgehen lassen, ein Werk von monumentaler Bedeutung zu schaffen. Man darf nicht vergessen, dass die deutsche Litteratur, welche zwar im Allgemeinen an populär geschriebenen Werken keinen Ueberfluss hat, doch über einige grosse Schilderungen naturwissenschaftlichen Inhaltes verfügt, welche in Form und Inhalt geradezu vollendet und vorbildlich dastehen. Man denke an Brehms *Thierleben*, an Kerners *Pflanzenleben*, an Neumayrs *Erdgeschichte!* In der Reihe dieser Werke fehlte bis jetzt ein Buch, welches das Leben des Meeres von den verschiedensten Seiten unter Zuhülfenahme guter Abbildungen beleuchtete. Man muss sagen, dass die Zeit reif ist für die Entstehung eines solchen Werkes. Die Forschungen der letzten Jahrzehnte haben ein so massenhaftes Material für derartige Schilderungen zu Tage gefördert, die verschiedenen Culturländer haben sich so opferwillig in der Unterstützung der Meereserforschung erwiesen, dass breitere Schichten des Volkes wohl ein Recht haben zu verlangen, dass ihnen in einer ihrem Verständniss angepassten Form Kunde von den Ergebnissen der gemachten Studien zu Theil werde. Mit der grössten Freude haben wir daher das Erscheinen des hier angezeigten Werkes begrüsst, aber unsre Erwartungen sind, wie gesagt, nicht ganz befriedigt worden.

Was zunächst den Text des Werkes anbetrifft, so zeugt derselbe gewiss von Sachkenntniss, aber keineswegs von der Kunst, ein Wissensgebiet populär darzustellen. Es gelingt dem Verfasser besser, den Leser durch die Fülle seines Wissens zu erstaunen, als ihn eindringen zu lassen in die Wunder, die er zu schildern versprochen hat. Gerade da, wo die Sache anfängt interessant zu werden, begnügt sich der Verfasser mit

kurzen Hinweisen, die demjenigen genügen, der das Gebiet schon einigermaassen kennt, denjenigen aber, der erst lernen will, ebenso klug lassen wie er war. Das Werk liest sich, als wäre es dem Verfasser hin und wieder langweilig geworden, solche bekannten Dinge aufs Neue breit zu treten. Auch ein anderes wichtiges Erforderniss eines populären Werkes ist ganz ausser Acht gelassen: die vollkommene Correctheit. Sicherlich ist wenigstens die Correctur des Werkes nicht mit der nöthigen Sorgfalt gelesen worden. Ein Beispiel wird dies bestätigen: Auf S. 536 finden wir eine Abbildung, deren Unterschrift nicht weniger als 5 Druckfehler enthält, welche, da sie alle in den Namen der abgebildeten Objecte vorkommen, von dem nicht fachkundigen Leser nicht erkannt werden können und demselben daher falsche Kenntnisse beibringen. Es heisst da nämlich Synectra thalassothria statt Synedra thalassiothrix, sbyliformis statt styliformis und Rhyzosolenia statt Rhizosolenia. Entspricht dies der bekannten Forderung, dass ein populäres Werk vor Allem fehlerfrei sein soll?

Wir kommen nun zu den Abbildungen. Hier werden unsre Ausstellungen sich wohl in erster Linie an die Verlagsbuchhandlung richten müssen. Wenn man es unternimmt, dem Publikum ein Werk über ein so allgemein interessantes und wichtiges Thema darzubieten, wie es hier der Fall ist, so ist man wohl verpflichtet, für eine würdige Ausstattung zu sorgen. Als eine solche aber kann es nicht bezeichnet werden, wenn weit über die Hälfte der Illustrationen keine Originalien, sondern nur vergröberte Nachbildungen aus anderen Werken sind. Auf jeder Seite fast grüssen uns alte Bekannte. Lesen wir dann den zugehörigen Text, so finden wir häufig, dass derselbe diese Entlehnungen gar nicht rechtfertigt, sondern weit besser durch Originalabbildungen illustrirt worden wäre, deren Beschaffung heutzutage wahrlich nicht mehr schwierig ist. Es fehlt sehr häufig an dem nöthigen Zusammenhang zwischen Text und Illustrationen, welche lediglich eingeschoben sind, um zu illustriren, während der Leser des Textes nach einer bildlichen Erläuterung des Beschriebenen hungert. Selbst die farbigen Tafeln sind zum Theil keine Originale, und wo sie es sind, da bleiben sie an Schönheit und Naturwahrheit weit hinter dem zurück, was wir heute mit Fug und Recht verlangen dürfen.

Der Referent gehört zu denen, welche nur höchst ungern abfällige Kritiken verfassen, denn er weiss, wie viel leichter es ist, zu tadeln, als besser zu machen. Aber er weiss es auch, dass der Erfolg der Bestrebungen, die allgemeine Bildung durch Schaffung einer populären wissenschaftlichen Litteratur zu heben, abhängig ist vom strengen Festhalten an dem Grundsatze, dass gerade das Beste gut genug ist für das grosse Lesepublikum. Wer populäre Werke verfassen oder verlegen will, ohne mit voller Begeisterung an seine Aufgabe heranzutreten, der darf sich nicht wundern, wenn er mit einem grossen Maassstabe gemessen und dann zu klein befunden wird.

WITT. [4815]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Fuhrmann, Dr. Arwed, Prof. *Die Theodolite*, ihre Einrichtung, Anwendung, Prüfung und Berichtigung. Eine Unterweisung für Architekten, Bautechniker, Landmesser u. s. w. 8°. (VIII, 136 S.) Leipzig, E. A. Seemann. Preis 3 M.

Windisch, Dr. Karl, Priv.-Doz. *Die chemische Untersuchung und Beurtheilung des Weines.* Unter Zugrundelegung der amtlichen vom Bundesrathe erlassenen „Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines“ bearbeitet. Mit 33 in den Text gedr. Fig. gr. 8°. (XIX, 351 S.) Berlin, Julius Springer. Preis gebunden 7 M.

POST.

Sohland a. R., 29. Juli 1896.

An die Redaction des Prometheus.

Als Abonnent und eifriger Leser Ihrer Zeitschrift erlaube ich mir, einige Zeilen einzusenden, die einer kleinen Unklarheit gelten, welche ich in dem Artikel der Nr. 354 über: „Die Wirkung des Donners auf die Fasanen“ gefunden habe.

Die erwähnte interessante Thatsache, dass Fasanen grelle Geräusche gewissermaassen beantworten, habe ich viel beobachtet, doch kann man das nicht „Krähen“ nennen. Das „Krähen“ irgend einer Hühnerart ist stets der Balzlaut, welcher immer nur in der jeder Art eigenthümlichen Balzzeit gehört wird, er entspricht dem Gesang der Singvögel und dient demselben Zwecke: er soll das oder die Weibchen reizen — anlocken, dem Gegner oder Rivalen den Kampf ansagen. Dieser Ruf wird meistens mit einem besonderen Liebesspiel verbunden, in dem das Männchen seinen Schmuck zur Geltung bringt. Beim Jagdfasan, der hier gemeint war, wird der Paarungs- oder Balzruf durch ein ziemlich weithin hörbares Flattern mit den Flügeln begleitet (der Haushahn macht es mitunter ähnlich). Der Laut, den der Fasanhahn z. B. bei einem Artillerieschuss hören lässt, ist aber ganz verschieden vom Balzruf, man nennt ihn nicht „Krähen“, sondern es ist dies in seiner Bedeutung das alarmirende „Gackern“, das z. B. auch gehört wird, wenn der Fasan eine Katze oder einen Fuchs bemerkt. Er warnt dann mit einem zweisilbigen hell und scharf klingenden Rufe die Hennen, die um ihn sind, er thut es aber auch, wenn er allein ist.

Es ist entschieden mindestens ein unrichtiger Ausdruck, wenn Charles Waterton sagt, der Fasan „krähe“ zu allen Jahreszeiten. Er gackert zu allen Jahreszeiten, wenn man von waidmännischen Ausdrücken absehen will. Ich habe diesen Ton oft auch in der Nacht gehört, niemals aber den Balzlaut, den er immer auf der Erde von sich giebt, während der Laut zu anderen Zeiten des Jahres dem Gackern entspricht, das Hühner hören lassen, die im Freien aufbäumen. Ganz ähnlich verhalten sich auch andere Hühnerarten. Es ist bekannt, dass der Pfauhahn (und auch die Hennen) beim Aufbäumen, sei es Abends oder wenn sie sonst aufgetrieben werden, einen stark trompetenden Ton hören lassen, dasselbe thut der Pfau, wenn z. B. in einen ruhigen Hof ein Wagen geräuschvoll einfährt oder wenn man durch einen Flintenschuss die Ruhe stört. Wie die Pfauhenne, so lässt auch die Fasanenhenne beim Aufbäumen denselben Ton hören, wie wenn man sie ängstigt durch Aufjagen, bei der Henne hat es aber noch Niemand „krähen“ genannt.

Mit grösster Hochachtung

Ihr ergebener

von Prosch,

Rittergut Ob.-Sohland a. Rotstein,

Sächs. Ob.-Lausitz.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 362. Jahrg. VII. 50. 1896.

Ueber einen Apparat zur Demonstration von Kathodenstrahlen.

Von Paul Fuchs.

Mit zwei Abbildungen.

Die Aufsehen erregende Entdeckung Röntgens stellte an den vortragenden und zugleich experimentirenden Physiker in Folge des starken Andranges seitens des hörenden Publikums bald die Anforderung, seine den Vortrag begleitenden Demonstrationen in jene Sicherheit und Eleganz zu kleiden, die man von anderen Experimentalvorträgen her gewohnt ist und welche es ihm gestatten, ohne grosse Umwege seine Experimente durchzuführen. Man denke nur an die sicheren und allgemein benutzten Versuche, die A. W. v. Hofmann zu seiner „Einleitung in die moderne Chemie" benutzte.

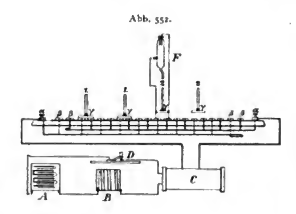
Hier sei eine Schaltvorrichtung beschrieben, wie solche nach den Angaben Professor Goldsteins hergestellt und in den Experimentirsälen der Urania in Berlin mit Erfolg gebraucht wird; dieselbe findet eben eine praktische Anwendung in der Berliner Gewerbe-Ausstellung. Die Firma Max Kachler & Martini in Berlin W. stellt im Chemiegebäude der Ausstellung den Apparat zur Demonstration von Kathodenstrahlen aus, der fortwährend in Thätigkeit ist und so Jedermann Gelegenheit giebt, die Wirkung jener räthselhaften Strahlen mit eigenen Augen zu sehen.

Als Stromquelle wird ein sechszelliger Accumulator *A* (Abb. 552) benutzt, dessen Strom durch einen Widerstand *B* dermaassen reducirt wird, dass beim Durchgang durch Inductor und Kurzschluss ungefähr 9 Ampère zur Verfügung stehen; die Schaltung: Batterie—Widerstand—Inductor ist aus der Skizze hinlänglich ersichtlich. Ein Stromschluss wird durch den Druckcontact *D* vermittelt, beim Niederdrücken von *D* wird also die elektrische Energie den Inductor *C* in Action bringen. Wesentlich anders ist die Schaltung des durch Induction erzeugten Funkenstromes.

Man denke sich auf einem hölzernen Brette eine lange Messingschiene, welche an ihren beiden Enden zwei Polklemmen α trägt; ferner nehme man an, dass an dieser Schiene beispielsweise zehn evacuirte Röhren so befestigt sind, dass eine Leitung vorhanden ist, und zwar wird hier nöthig, für diesen Fall in die Schiene zwanzig Einschnitte zu machen, die nicht mit einander leitend verbunden sind, sondern die die eine Seite positiv, die andere negativ haben; je zwei Stück dieser Metallstreifchen β β bilden zusammen ein Paar Elektroden für eine zum Leuchten zu bringende Röhre. Drückt man nun *D* herunter und verbindet die Klemmen α mit den Polen des Inductors *C*, sorgt ferner für eine Leitung

zwischen β β und einer Röhre *F*, so wird dieselbe so lange leuchten, wie bei *D* der Strom geschlossen bleibt. Sind nun nicht eine, sondern etwa zehn Stück solcher Röhren befestigt, so wird jedoch keine der Röhren zum Leuchten kommen, weil bekanntlich der Strom immer den

Abb. 552.



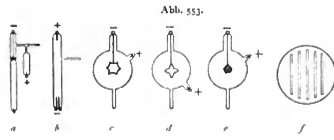
Weg wählt, welcher den geringsten Widerstand besitzt, hier also der Messingstreifen; die Elektricitätsmenge, welche vorhin, als nur *F* in den Stromkreis geschaltet war, diese zum Leuchten brachte, reicht eben nicht aus, mehr als eine oder auch zwei Röhren leuchten zu lassen. Man muss also im Stande sein, successive Rohr für Rohr zur Action bringen und analog dem primären Strom beliebig ein- und ausschalten zu können.

Dieses erreicht man durch runde, massive Metallscheiben, welche als Handhabe einen Glas- oder noch besser einen mattirten Hartgummistab γ tragen.

Liegt diese Scheibe in der Stellung 1, befindet sie sich also auf beiden Contacten aufliegend, so wird selbst bei Stromdurchgang kein Aufleuchten der Röhre erfolgen, weil der von derselben gegebene Widerstand grösser ist als der der Brücke γ.

Die Verhältnisse werden aber sofort andere, wenn γ, wie die Stellung 2 kennzeichnet, in die Höhe gehoben wird.

Abb. 553.



Nun ist kein anderer Weg möglich, als der durch die Röhre, und dieselbe wird nun leuchten.

Die Einfachheit und Sicherheit dieser Anordnung ist ohne Frage sofort erkenntlich, und es sind Misserfolge, etwa Versagen des secundären Stromes etc., ausgeschlossen.

Interessant sind die am citirten Ort ausgestellten Röhren (siehe Abb. 553), weshalb dieselben hier näher beschrieben werden sollen.

Figur *a* stellt eine Röhre dar, welche „Kanalstrahlen" erzeugt; es entstehen nämlich an der Kathode zwei Arten von Kathodenstrahlen: magnetisch deformirbare und nicht deformirbare. Die Kathode bildet hier eine runde Metallscheibe aus Aluminium, welche der Länge nach kleine Einschnitte oder regelmässig gebohrte Löcher (Kanäle) trägt, wie es Figur *f* versinnlicht. Das Glasrohr ist an einer Stelle mit einer Verengung versehen, auf welcher die Kathode fest anliegt. Oberhalb der Platte entstehen die die grüne Fluorescenz hervorrufenden bekannten Kathodenstrahlen, welche durch einen Magneten ablenkbar sind. Unterhalb derselben kann man deutlich aus den Kanälen Strahlen ausgehen sehen, deren Farbe wesentlich verschieden ist von der der übrigen Kathodenstrahlen; diese sind selbst durch den stärksten Magneten nicht ablenkbar. Von dieser Röhre sind zwei Exemplare vorhanden, eine mit Wasserstoff und eine mit Stickstoff gefüllte, deren Strahlen verschiedenfarbig sind.

Figur *b* stellt eine sogenannte Deflexionsröhre dar, welche nicht minder interessant ist. Die Elektroden werden hier von etwa 3 bis 4 cm langen Aluminiumdrähten gebildet. An einer Seite sind nun zwei solcher Elektroden in das Rohr eingeschmolzen, und diese sind für die Kathode bestimmt. Verbindet man eine von diesen mit dem negativen, den oberen mit dem positiven Pole, so bemerkt man bei Stromdurchgang vor der nicht mit einem Pole verbundenen Elektrode einen Schatten. Verbindet man jetzt beide unteren Elektroden mit einander, bemerkt man sofort an den Glaswänden gegenüber den beiden Kathoden zwei scharf begrenzte Flächen, die sich deutlich von der grünen Fluorescenz des Glasrohres abheben, eine äusserst interessante Erscheinung, die der Entdecker, Professor Goldstein, Deflexion nannte.

Die Röhren *c*, *d* und *e* sind Kugeln, welche als Kathoden Drahtfiguren aus Stahl, Nickel oder Aluminium haben. Die Formen dieser Elektroden sind Fünfecke, Polygone, Sterne etc.

Ruft man sich die Erscheinung der Deflexion ins Gedächtniss zurück, so wird sofort klar, dass die entstehenden Bilder anders gestaltet sein müssen, als die Form der Kathode, an der die Strahlen entstehen.

So kann man z. B. von einer Röhre, welche als Kathode ein Achteck hat, auf der Glaswand einen achteckigen Stern sehen, dessen Ecken durch Radien mit einander verbunden sind.

Denkt man daran, dass diese Erscheinungen auf beiden Seiten der Kugelflächen des Glaskörpers entstehen, und berücksichtigt die schön symmetrische Gestalt dieser grün leuchtenden

Sterne, so wird man ohne Weiteres zugeben, dass dieses herrliche Erscheinungen für den Beobachter sind. Zum Schluss kann der Zuschauer an einigen Röhren die Ausbreitung der Kathodenstrahlen beobachten, wenn dieselben von massiven Elektroden ausgehen.

Die Kathoden sind in diesem Fall massive, sphärisch-gekrümmte Fünf- und Sechsecke aus einem Stück Aluminiumblech, deren Dräthe für die Zuleitung der Elektricität in der Mitte angebracht worden sind.

An der Glaswand tritt hier nun ein so viel strahliger Stern hervor, wie die Kathode Strahlen besitzt; bei einem Fünfeck z. B. entsteht ein fünfstrahliger Stern, welcher von einem stärkeren Centrum ausgeht und allmählig in fünf nach und nach dünner werdende Strahlen endigt.

Noch sei auf eine merkwürdige Eigenschaft der Kathodenstrahlen hingewiesen, die vor Kurzem auch von Goldstein entdeckt wurde.

Fertigt man sich eine Röhre, welche am Ende zu einem Cylinder ausgeblasen ist, und füllt diesen mit einer chemisch reinen Substanz, z. B. Chlornatrium (Kochsalz), so wird man, wenn dieses Salz den Kathodenstrahlen ausgesetzt wird, in demselben Augenblick, in dem die Strahlen das Präparat treffen, sofort eine merkwürdige Veränderung wahrnehmen, die sowohl für den Chemiker als für den Laien interesseerregend ist.

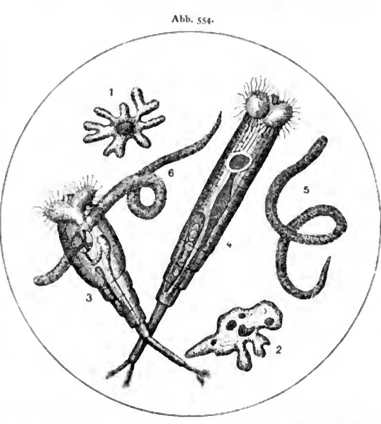
Hat man nämlich die Röhre etwa bis zu der Dichte, bei der Röntgenstrahlen entstehen, evacuirt und lässt das eingeschlossene Chlornatrium in einem langsamen Strome aus dem Cylinder in den übrigen Theil der Röhre an der Kathode vorbeifliessen, so wird dasselbe sofort lachsbraun gefärbt; der Grund dieser Erscheinung ist völlig räthselhaft. So haben die Kathodenstrahlen selbst einem der am besten erforschten Körper, dem Kochsalze, eine neue Seite abgewonnen! Aber nicht nur mit Kochsalz, sondern auch mit Chlorkalium und Chlorlithium sind Versuche mit denselben Erfolgen angestellt worden; Chlorkalium wird dabei dunkelblau.

Setzt man diese unter dem Einflusse von Kathodenstrahlen gefärbten Salze den Sonnenstrahlen aus, so bleichen die Farben aus, um zuletzt wieder zum ursprünglichen Tone zu gelangen.

Das frisch dargestellte gefärbte Kochsalz geht von seiner braunen, saftigen Farbe langsam in ein Grau über, um endlich ganz weiss zu werden.

Noch stehen wir in der Erforschung der Kathodenstrahlen in den Kinderschuhen; doch wird der rastlos forschende Geist nach und nach alle die Schleier von jenen Naturerscheinungen nehmen, welche uns heute die Erkenntniss dieser Vorgänge verhindern, und wird die noch schlummernden Kräfte erwecken zum Dienste der menschlichen Gesellschaft. [4811]

Abb. 554.



Unter dem Mikroskop aus der Trockenstarre erweckte Wurzelfüssler (Abb. 1 und 2), Räderthierchen (3 und 4) und Weizenälchen (5 und 6). Alle stark vergrössert. (Nach *La Nature*.)

Die Trockenstarre (Anhydrobiose) und das sogenannte Wiederaufleben der Thiere.

Von Carus Sterne.

(Schluss von Seite 778.)

Bei dieser Sachlage entschloss sich Herr Denis Lance vor zwei Jahren das Studium dieser Frage neu aufzunehmen und namentlich auch festzustellen, ob Infusorien (Abb. 554) und Bärenthierchen (Abb. 555), wenn sie nach dem völligen Austrocknen höheren Temperaturen ausgesetzt würden, wieder aufleben könnten. Es ist hier gleich anfangs nöthig, einige Vorbehalte zu machen. Erstens darf natürlich nicht erwartet werden, dass alle in einer bestimmten Lage (im Sande oder auf Moospolstern) eingetrockneten Thiere wieder aufleben müssten. Es kann dies nicht bei längst abgestorbenen, aber vielleicht noch leidlich erhaltenen Körpern erwartet werden, sondern nur bei solchen, deren Lebensthätigkeit nur unterbrochen ist, und ebenso wenig darf man die Fähigkeit bei ganzen Gruppen,

wie den Räderthierchen, Tardigraden und Nematoden im Allgemeinen, sondern nur bei solchen Arten dieser Familien erwarten, deren Lebensaufenthalt regelmässig solchen Schwankungen der Trockenheit und Feuchtigkeit unterliegt, wie eben derjenige der Dachrinnen- und Moospolster-Bewohner, vorausgesetzt, dass die Eintrocknung sehr allmählig erfolgt. Die im beständigen Wasser lebenden Infusionsthierchen, Bärenthierchen und Nematoden sind mit einer solchen Fähigkeit des Wiederauflebens nicht begabt, weil sie für sie überflüssig wäre.

Um dem Einwurfe zu begegnen, dass man es bei den wiedererweckten Thieren mit schnellentwickelten Eiern zu thun habe, war es nöthig, von getrockneten Moospolstern (nach 8 bis 14tägiger Austrocknung), die Thierchen abzuklopfen und sie gleich nach dem Befeuchten unter das Mikroskop zu nehmen, um die Belebung der bis dahin starren Körper unmittelbar zu verfolgen. Dies ist Herrn Denis Lance in verschiedenen, alle weiteren Zweifel (wie er behauptet) ausschliessenden Fällen gelungen. Er

Abb. 555.



Ein Bärenthierchen. Etwa 80/1.

überzeugte sich ferner, dass die an der Luft ausgetrockneten Körper bis auf 95° erhitzt werden konnten, ohne die Fähigkeit des Wiederauflebens einzubüssen. Wurden die Moospackete oder der Sand vollkommen ausgetrocknet, so konnten die Thiere ohne irgend welche Beeinträchtigung länger als zwei Stunden einer Temperatur von 80° ausgesetzt werden, ebenso einer solchen von 100° während einer halben Stunde. Bei 115° büssten seit zwei Monaten trockene Thiere alle und jede Wiederbelebungsfähigkeit ein. Im leeren Raume völlig ausgetrocknete Thiere konnten ohne Schaden schnell von 40° bis 100° erhitzt werden, während doch die bisher bekannten Eiweisssorten schon zwischen 72 und 73° gerinnen. Der Aufenthalt in stark luftverdünnten Räumen konnte mehrere Monate fortgesetzt werden, und verzögerte einzig in Folge der vollkommeneren Austrocknung ihre Wiederbelebung nach eingetretener Befeuchtung ein wenig.

Weitere Versuche ergaben auch sonst eine grosse Widerstandsfähigkeit dieser Thiere gegen Veränderungen ihres Mittels. Sie blieben fünf Tage in luftfreiem, durch eine Oelschicht gegen die Luft abgeschlossenem Wasser lebensfrisch und überstanden darin eine Erhitzung auf 47°, im feuchten Moose sogar auf 50°. Dagegen zeigten sich die Thiere sehr empfindlich gegen Licht und einzelne Strahlen des Spectrums. Sie ziehen die rothen Strahlen vor und fliehen das directe Sonnenlicht. Dieses tödtet sie auch im ausgetrockneten Zustande nach wenigen Minuten Bestrahlung. Nur in so weit unterscheidet sich Denis Lance in seinen Schlüssen von Anderen, dass er die ausgetrockneten Thiere nicht für todt, sondern nur für in einem Zustande der Trockenstarre (Anhydrobiose) befindlich ansieht. Die Lebensfunctionen bestehen nach seiner Ueberzeugung im engsten Kreise fort, und für die der Absonderung glaubt er es beweisen zu können. Die Totalfärbung des getrockneten Thieres, welches seine Lebensthätigkeit bei der Befeuchtung wieder verstärkt, durch Methylenblau zeigt, dass sich während der Austrocknung im Innern des Körpers saure Abscheidungen gebildet hatten.

Aehnlich wie diese Thiere verhalten sich die Kapseln der Urthiere und Urpflanzen, die Eier verschiedener Kruster (*Apus, Branchipus, Daphnia*) Turbellarien, gewisse Erdschnecken u. A. Die Puppe von *Margarodes vitium Gd.* konnte fünf Jahre in solchem entwässerten Zustande erhalten werden und lebte doch beim Eintauchen in Wasser wieder auf, ebenso wie nach Ashmeads neueren Beobachtungen die Gallen mehrerer Cynipiden einige Jahre trocken liegen können, ohne dass die Brut dieser Gallwespen inzwischen abstirbt.

Seit langer Zeit ist die grosse Zähigkeit bekannt, mit welcher die Eier der Entomostraken oder niederen Krebse im eingetrockneten Schlamm entwickelungsfähig bleiben und sich nach jahrelanger Ruhe bei der ersten andauernden Durchfeuchtung schnell entwickeln, ganz ähnlich wie wir dies bei Infusionsthieren und Pflanzensamen kennen. Namentlich gilt dies von der Abtheilung der Blattfüsser (Phyllopoden), deren hartschalige Eier jahrzehntelang im trockenen Schlamm darauf warten können, bis das Plätzchen, wo sie eingebettet liegen, wieder einmal zum Boden einer Pfütze wird. Für die Kiemenfüsse (*Branchipus*) und Kiefenfüsse (*Apus*) glaubt Brauer sogar erwiesen zu haben, dass eine vorherige Eintrocknung im Schlamm zu den nöthigen Vorbedingungen einer regelrechten Entwickelung gehöre, wie man ja auch Pflanzensamen genug kennt, die erst nach längerer, zuweilen zweijähriger Samenruhe keimen. Jene Wasserthiere können daher auch in diesem Zustande mit dem Schlamm am Fusse von Wasservögeln besonders leicht weit verschleppt werden und dann an Orten auftreten, wo man nie vorher ihres Gleichen gesehen hat. Der krebsartige Kiefenfuss (*Apus cancriformis* Abb. 556), ein ansehnliches, fingerlanges, mit grossem Rückenschilde versehenes Thier, erregte einmal Goethes Aufmerksamkeit so sehr, dass er mehr Exemplare des ihm aus

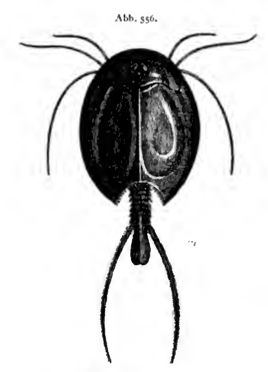
der Gegend von Jena gesandten Krebses haben wollte, aber vorsichtig für das zweite Exemplar zwar einen Speciesthaler, für das dritte aber nur noch einen Gulden und so herab bis auf 6 Pfennige bot, aber damals kein zweites erhalten konnte.

Dass die Ruderfüssler *(Copepoden)* und Muschelkrebse *(Ostracoden)* eine ähnliche Ausdauer ihrer Eier besitzen, wusste man längst, aber es waren ausserdem Thatsachen bekannt, die auf sogenannte Wiederbelebung d. h. also auf einen Trockenschlaf auch der ausgebildeten Thiere schliessen liessen. Wie Professor C. Claus in Wien in den Arbeiten aus dem zoologischen Institut in Wien (Bd. IX. 1895) berichtet, ist ihm der Nachweis für die letztere Thatsache unlängst gelungen. Er besass Proben von eingetrocknetem Schlamm, die vor zehn Jahren aus Lachen des Laaerberges entnommen und seitdem im trockenen Zustande aufbewahrt worden waren, und es gelang ihm, durch Neubefeuchtung (wobei der Vorsicht halber destillirtes Wasser zur Verwendung kam) eine ganze Reihe von Muschelkrebsen (*Cypris*-Arten) und eigentlichen Copepoden der Gattungen *Cyclops* und *Diaptomus* zu züchten. Wenige Tage nach dem Aufguss wurden in dem überstehenden Wasser einige völlig geschlechtsreife Cyclopen (Abb. 557a), die diesen Namen bekanntlich nicht ihrer Armstärke, sondern dem unpaarigen Stirnauge danken, munter schwimmend wahrgenommen.

Sie konnten sich unmöglich in dieser kurzen Frist aus Eiern entwickelt haben. In einem am 11. Mai angesetzten Schlammaufgusse fanden sich schon am 15. Mai sechs geschlechtsreife Weibchen, von denen zwei noch mit Schlammtheilen behaftete Reste zerfallener Eierpackete ihrer vorigen, vor zehn Jahren abgeschlossenen Brutperiode erkennen liessen. Die neuen Packete waren frisch gebildet und noch unbefruchtet, bis Männchen zu ihnen gesetzt wurden, die aus älterer Zucht stammten. In einem am 18. Mai angesetzten Aufguss fanden sich schon zwei Tage darauf Männchen mit drei Hinterleibsabschnitten und zehngliedrigen Fühlhörnern, die also bereits eine Reihe von Häutungen und Wandlungen hinter sich hatten. Die junge aus dem Ei kommende *Cyclops*-Larve (Abb. 557b) hat nämlich eine schildförmige Gestalt und die Hinterleibsabschnitte sprossen erst allmählig hervor. Man unterscheidet darnach ein erstes Stadium der *Cyclopid*-Reife ohne Hinterleibsanhang, ein zweites mit einem Segment, ein drittes mit zwei Abschnitten, ein viertes mit drei Abschnitten u. s. w. In einem dritten am 30. Mai angesetzten Schlammaufguss wurden am 3. Juni die Jugendformen sämmtlich im dritten Stadium gefunden.

Da man nun weiss, dass die aus den Trockeneiern des oben gedachten Kiefenfuss *(Apus)* ausschlüpfenden Larven sich ausserordentlich schnell entwickeln, als wollten sie die in ihrer Trockenstarre verschlafene Zeit wieder einholen, so war trotz aller gegentheiligen Anzeichen doch die Möglichkeit nicht abzuweisen, dass sich auch die eben erwähnten Jugendformen von *Cyclops* in ähnlicher Schnelligkeit aus den in dem Trocken-

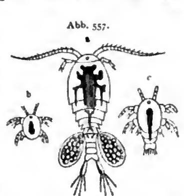
Abb. 556.



Kiefenfuss *(Apus)*. Natürliche Grösse. (Nach Brehms Thierleben.)

schlamm enthaltenen Eiern entwickelt haben könnten, zumal sich daneben zahlreiche ganz junge Copepoden-Larven in der sogenannten *Nauplius*-Form zeigten, die sicher frisch aus Trockeneiern ausgeschlüpft waren. Professor Claus isolirte nun die letzteren, und es zeigte sich bei der weiteren Entwickelung, dass diese *Nauplius*-Larven lediglich diejenigen von *Diaptomus*-Arten waren, was sich in der ersten Jugend, wo sie einander sehr ähnlich sind, schwer erkennen lässt.

Abb. 557.



Cyclops. a Weibchen mit Eierpacketen. b Larve im ersten Stadium *(Nauplius)*. c Larve *(Cyclopid)* im vierten Stadium. Letztere 150 mal vergrössert. (Nach Brehms Thierleben.)

Damit scheint nun erwiesen, dass die Copepoden-Gattung *Diaptomus* gleich den Phyllopoden und Ostracoden in der Eiform die Eintrocknung überdauert, während *Cyclops* lediglich in verschiedenen Stadien der *Cyclopid*-Reihe, sowie als ausgebildetes Geschlechts-

thier in latentem Leben verharrt. Dieses von dem besten deutschen Kenner der Copepoden mit aller Sorgfalt der Untersuchung erzielte Ergebniss wird nun endlich den immer von Neuem hervorgetretenen Zweifeln ein Ende machen, nach denen es einen solchen Zustand wie Trockenstarre für ausgebildete Thiere nicht geben sollte, und es scheint nicht länger gerechtfertigt, die analogen Beobachtungen an Räder- und Bärenthierchen in Frage zu stellen. Da man im Allgemeinen den in ihrer Entwickelungsstufe tiefer stehenden Pflanzen und Thieren eine grössere Widerstandskraft gegen äussere Verhältnisse zuschreiben darf, wegen der grösseren Einfachheit ihrer Bedürfnisse, — wie denn z. B. Bakterien weder durch Hitze noch durch Kälte (im trockenen Zustande) noch durch den stärksten Gasdruck, sondern nur durch zerstörende Mittel zu tödten sind — so liegt kein logischer Grund vor, bei jenen niederen Thieren ein Beharrungsvermögen zu leugnen, welches selbst echten Krebsthieren noch beiwohnt. Und damit dürfte ein alter biologischer Principienstreit, der noch in den letzten Jahren getobt hat, glücklich beendet sein. [4728]

Ueber Fanglaternen zur Bekämpfung landwirthschaftlich schädlicher Insekten.

Von Dr. Oscar Eberdt.

Mit drei Abbildungen.

Es ist eine alt bekannte Thatsache, und Jeder kann sie von Neuem beobachten, wenn er sich an einem schönen Sommerabend bei einer brennenden, hell leuchtenden Lampe ins Freie setzt, dass Mücken, Motten und allerhand Nachtschmetterlinge von dem Lichtschein angezogen werden, wie betrunken entweder in die offene Flamme taumeln und sich elendiglich verbrennen, oder wenn dieselbe durch einen Glascylinder oder eine Glocke geschützt ist, gegen diese mit solcher Gewalt anfliegen, dass sie betäubt zu Boden fallen. Und nicht auf die Insekten allein erstreckt sich ja bekanntlich diese Anziehungskraft des Lichtes, sondern auch auf die Zugvögel, die durch die intensive Helligkeit unsrer grossen Leuchtthurmlichter häufig genug von ihrem Wege abgelenkt, mit voller Gewalt auf die Lichtquelle zufliegen und, wie Verfasser selbst auf einem unsrer Nordsee-Leuchtthürme beobachten konnte, zu Hunderten und Tausenden an den dicken, das Leuchtfeuer schützenden Glasscheiben sich Köpfchen und Glieder zerschmettern und entweder sofort todt oder doch schwer betäubt ins Meer und auf die Gallerie des Leuchtthurmes niederfallen.

Auch auf höhere Thiere ist ein ähnlicher Einfluss bekannt und bei der Jagd auf nächtliches Raubzeug, z. B. Hyänen, hat man vereinzelt, doch mit Erfolg, aus dieser Thatsache Nutzen zu ziehen versucht, indem der Jäger oder sein Begleiter, sobald er glaubt, dass sich bei dem ausgelegten Aas Thiere eingefunden haben, plötzlich eine intensive Lichtquelle, z. B. eine Magnesiumfackel, entzündet, bei deren plötzlichem Aufflammen die Thiere wie gebannt ein paar Augenblicke unbeweglich stehen bleiben und so leicht eine Beute des Jägers werden können.

Wie es kommt, dass alle diese Thiere dem geschilderten Einfluss, der übrigens auch die des Wassers nicht unberührt lässt, — bekanntlich ist das Krebsen und das Stechen grosser Fische mit der Fischgabel bei Fackellicht von ausserordentlichem Erfolge begleitet, — unterliegen, darüber sind die Meinungen getheilt und es soll an dieser Stelle auch nicht näher darauf eingegangen, sondern nur berichtet werden, dass der Einfluss des Lichtes auf die Nachtschmetterlinge mit Erfolg in der Landwirthschaft benutzt werden kann, um allerlei schädliche Insekten in grösseren Mengen zu vertilgen, und ferner soll die Art und Weise geschildert werden, in der man dabei zu verfahren hat.

Die Professoren Frank und Rörig von der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin geben unter dem an der Spitze dieses Aufsatzes stehenden Titel darüber einen eingehenden Bericht. (*Landwirthschaftl. Jahrb.* Bd. 25 (1895) p. 483 u. f.)

Der Gedanke, mit Hilfe des Lichtes in Unmassen auftretende Insekten, die zur Landplage geworden waren und grosse Waldstrecken total verwüsteten, anzulocken, ist nicht neu. Er wurde zum ersten Male in grösserem Maassstabe praktisch durchgeführt beim Auftreten der Nonne in Bayern. Damals wurden in der Nähe der Lampen grosse Exhaustoren aufgestellt, welche die auf das Licht eindringenden Schwärmer einsaugten. Letztere wurden dann innerhalb der Exhaustoren auf verschiedene Weise getödtet.

Auf die Vertilgung so gewaltiger Massen wie dort wird es nun für gewöhnlich nicht ankommen. Immerhin sind aber auch unter normalen Verhältnissen die Schädlinge dennoch ziemlich zahlreich. Namentlich handelt es sich um die Wintersaateulen, die zu den schlimmsten Feinden der Landwirthschaft gehören, weil sie die im Ackerboden lebenden, für alle Saaten so gefährlichen Erdraupen erzeugen. Wenn diese auch nur zum Theil durch die Laternen abgefangen werden, kann man wohl behaupten, dass sich deren Aufstellung auf den Feldern lohnt.

Bei der von Frank vorgenommenen Prüfung der Wirkung der Laternen handelte es sich um die Beantwortung folgender drei Fragen, nämlich: 1. welche der bisher empfohlenen Arten dieser Laternen bewährt sich am besten, 2. was für Insekten werden thatsächlich mittelst derselben

gefangen, 3. in welchen Sommermonaten ist dies betreffs wirklich schädlicher Insekten der Fall, also zu welchen Zeiten müssen die Laternen brennen.

Es wurden deshalb auf dem Versuchsfelde der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin im Sommer 1895 drei Arten von Laternen gleichzeitig geprüft. Erstens die Mollsche Fanglaterne mit einigen kleinen Modificationen. Die ursprüngliche Mollsche Fanglaterne, wie sie Abbildung 558 oben im Längsdurchschnitt, unten im Grundriss wiedergiebt und in welcher *a* die mit Melasse gefüllten Kästen, *b* die mit Luftlöchern versehene Sturmkappe der Bedachung *d*, *c* die geneigt stehenden Glaswände, *e* die fünf Reflectoren bezeichnet, besteht aus einer Petroleumlampe mit fünf vor derselben befindlichen Reflectoren. Frank verwandte nun, um die Lichtwirkung in die Ferne zu erhöhen, fünf im Kreise aufgestellte Lampen und brachte die Reflectoren hinter ihnen an. Die Laterne stand auf einem $1^1/_2$ m hohen Holzgestell. Zweitens eine kleinere Laterne, deren Construction Abbildung 559*) deutlich macht und bei der um eine in der Mitte stehende Petroleumlampe ringsherum fünf hinten offene konische Reflectoren angeordnet sind. Unter der Lampe befindet sich ein Gefäss mit Melasse, in welches die durch die Reflectoren einfliegenden Insekten hineinfallen. Die Laterne wurde in Brusthöhe befestigt und 130 m von der ersten aufgestellt. Drittens endlich wurden aus einer oben offenen Cementtonne ringsherum mehrere Dauben herausgenommen, in die Tonne eine Lampe gestellt und die Innenwände der Tonne mit Theer bestrichen, an dem die gegen das Licht fliegenden Insekten festkleben sollten.

Die Laternen brannten den grössten Theil der Sommernächte hindurch und wurden bei Tagesanbruch gelöscht. Bei schlechtem Wetter wurden sie nicht angezündet, da die Insekten dann nicht fliegen. Die zoologische Bestimmung der in den Melassekästen gefundenen Insekten wurde von Professor Dr. Rörig ausgeführt.

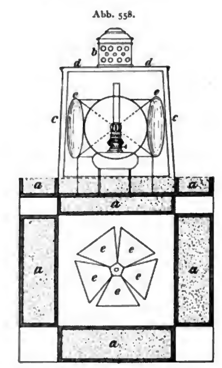
Am intensivsten war die Wirkung der grossen Laterne, von welcher in der Zeit vom 31. Mai bis 8. September ca. 4000 Insekten abgefangen wurden. Die kleine Laterne wurde erst am 8. Juli aufgestellt und fing von diesem Zeitpunkt an bis 22. August ca. 600 Insekten, während die grosse Laterne dagegen im gleichen Zeitraume ca. 1900, also dreimal so viel fing. An den getheerten Tonnenwänden aber fing sich so gut wie nichts, weil der Theeranstrich in der Sonne zu schnell trocknete und das Licht in der Tonne zu tief stand und nicht zur Wirkung kam.

Neben einer grossen Zahl schädlicher Insekten waren unter den Gefangenen aber auch nicht wenige solche, die als bedeutungslos oder sogar nützlich bekannt sind, und zwar gestaltete sich bei der grossen Laterne dies Verhältniss derart, dass von den 4000 Insekten waren:

ca. 17 pCt. sehr schädlich
„ 31 „ ziemlich schädlich
„ 7 „ nützlich
„ 45 „ indifferent.

*) Diese Laterne wird von der Klempnerei C. Scherler in Berlin SO., Manteuffelstr. 6, hergestellt.

Abb. 558.



Mollsche Fanglaterne. Längs- und Querschnitt.

Abb. 559.



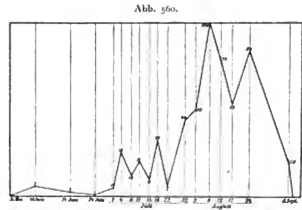
Kleine Fanglaterne mit einer Petroleumlampe.

Bei der kleinen Laterne wurde folgendes ähnliche Resultat erzielt. Es waren:

ca. 28 pCt. sehr schädlich
„ 43 „ ziemlich schädlich
„ 4 „ nützlich
„ 25 „ indifferent.

Bedenkt man, dass durch die beiden Laternen also in dem genannten Zeitraum nicht weniger denn ca. 2500 wirklich schädliche Insekten gefangen worden sind, so springt der Nutzen der Laternen in die Augen. Auf dem freien Felde wird sich übrigens das Fangresultat noch bedeutend günstiger gestalten, denn dort sind dann die Laternen eben die einzigen Lichtquellen, während in der unmittelbaren Nähe des Versuchsfeldes der Königlichen Landwirthschaftlichen Hochschule zahlreiche andere Lichtquellen, darunter hohe elektrische Lampen, sich befinden, welche den Fangapparaten ohne Zweifel erheblichen Abbruch gethan haben werden. Jedenfalls functioniren die Laternen um so besser, je höher sie über dem Erdboden angebracht werden (natürlich nicht über eine bestimmte Höhe von 2 bis 3 m, durch welche das Anzünden nicht zu sehr erschwert wird) und je stärkere Leuchtkraft sie entfalten. Und zwar ist anzunehmen, dass wenige grosse Laternen vielen kleinen vorzuziehen sind, wenn das Vorkommen der Schädlinge ein allgemeines ist, d. h. wenn sich ihre Anwesenheit auf eine grössere Fläche erstreckt. Dahingegen werden kleine Laternen, die an den am meisten heimgesuchten Stellen aufzustellen sind, genügen, wenn das Auftreten der Schädlinge auf einen verhältnissmässig kleinen Raum beschränkt ist, resp. wenn sie auf grösseren Flächen ungleichmässig stark auftreten.

Abb. 560.



Curve der Anzahl der mit der Laterne gefangenen Eulen im Sommer 1895.

Die schädlichen Nachtschmetterlinge, welche von den Laternen abgefangen wurden, waren hauptsächlich: die Wintersaat-Eulen (*Agrotis*-Arten), Kohl-Eulen (*Mamestra*), Gras-Eulen (*Hadena*) u. A. Man könnte nun leicht aus der durchschnittlichen Zahl der Eier, welche ein *Agrotis*-Weibchen z. B. in den Boden legt, berechnen, wie viel Erdraupen allein es im nächsten Frühjahr auf dem betreffenden Feldstück mehr gegeben haben würde, wenn die Laternen nicht aufgestellt worden wären. Dadurch würde der Nutzen der Laternen noch stärker hervortreten.

Von Bedeutung ist nun noch die Frage nach der Zeit, während welcher im Sommer die Insekten hauptsächlich fliegen, damit die Laternen nicht nutzlos brennen und unnöthige Kosten für Oel, Wartung etc. den Benutzern erwachsen. Aus der Curven-Darstellung (Abb. 560), auf welcher die in der Zeit vom 31. Mai bis 8. September erzielten Fangresultate von den vorgenannten Verfassern graphisch dargestellt sind, geht nun hervor, dass allerdings schon im Frühling und Frühsommer einige Eulen fliegen, mehr schon, obwohl dies sehr wechselt (jedenfalls im Zusammenhang mit der Witterung), von Beginn des Juli bis über die Mitte des Monats hinaus, aber erst am Ende des Juli erscheint die Hauptmasse der Schädlinge und erhält sich bis gegen Ende August etwa auf gleicher Höhe. Während dieses letzteren Zeitraums müssten denn auch die Laternen unbedingt brennend erhalten werden. Die bedeutendste Depression der Curve in der Zeit zwischen dem 8. und 24. August kann nicht als Abnahme der Zahl der fliegenden Eulen aufgefasst werden, sondern fällt mit einer Periode sehr schlechten, regnerischen Wetters zusammen, an welchem ja die Eulen bekanntlich nur in geringer Anzahl fliegen.

Da anzunehmen ist, dass die Schmetterlinge, wenn die Lampe nur hinreichend hoch über dem Boden angebracht wird, schon aus beträchtlicher Entfernung vom Lichtschein angelockt werden, so dürften einige wenige Lampen schon für recht grosse Feldflächen ausreichen und die jedenfalls verhältnissmässig geringen Kosten, welche Anschaffung und Wartung verursachen, zu dem Nutzen, den sie stiften, in keinem Verhältniss stehen. [4787]

Neuere Fernsprechgeräthe.

Mit sieben Abbildungen.

Einer jugendlichen Industrie mag es angemessen und verzeihlich sein, bei Herstellung ihrer Erzeugnisse lediglich nach Gründen der Nützlichkeit zu verfahren, der auf festen Bahnen sicheren Schrittes fortstrebenden dagegen geziemt es, auch der gefälligen Form Rücksicht zu tragen. Professor Reuleaux hat diesen Gedanken in seiner Betrachtung über das Thema „Können eiserne Brücken nicht schön sein?“ (*Prometheus* I, S. 433) mit der ihm eigenen Meisterschaft behandelt, so dass ein weiteres Eingehen darauf an dieser Stelle überflüssig wäre. Erstaunlich ist es, mit welcher Genügsamkeit in diesem Sinne wir oft Gegenstände des täglichen Ge-

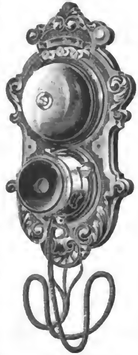
Abb. 561.



Tischstation für Fernsprechanlagen mit Batteriebetrieb.

brauchs in die Hand nehmen und mit welcher Geduld wir sie uns in die Hand geben lassen. Wir brauchen dieserhalb nur auf unsre Fernsprechgeräthe hinzuweisen, die ja ohne Zweifel recht dauerhaft gearbeitet sind und eben so zweckmässig sein mögen, deren äussere Ausstattung aber an Nüchternheit nichts mehr wünschen lässt. Hier ist das Nützlichkeitsprincip der vortrefflichen Reichspostverwaltung voll zur Geltung gekommen. In Ländern jedoch, wo der Fernsprechbetrieb sich in Händen von Privatgesellschaften befindet, hat man längst dem Bedürfniss nach Ausschmückung dieser Geräthe durch Schnitzwerk, Malerei, Färbung u. s. w. zu seinem Rechte verholfen. Es ist zu erwarten, dass mit der bei uns zunehmenden Einrichtung von Privat-Fernsprechanlagen auch derartige Geräthe hier mehr und mehr Eingang finden werden. Die nebenstehend abgebildeten Gegenstände, die wir von der Firma Mix & Genest in der Berliner Gewerbeausstellung ausgestellt fanden, zeigen, dass in dieser Richtung schon recht Erfreuliches geleistet wird.

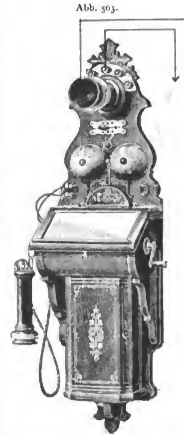
Abb. 562.



Wandstation für Hausanlagen mit Batteriebetrieb.

In Abbildung 561 ist eine Tischstation für Fernsprechanlagen mit Batteriebetrieb in grösseren Geschäftshäusern, Fabriken u. s. w. dargestellt, deren Mikrotelephon beim Nichtgebrauch auf einem Träger aus Bronze (oder vernickelt) mit schwarzpolirter Fussplatte liegt. Der den Fernsprecher und den Fernhörer verbindende verzierte Griff aus Hartgummi trägt an der Vorderseite den federnden Umschalter, welcher dazu dient, die Leitung, die im Ruhezustande mit dem Wecker der Station verbunden ist, auf das Telephon umzuschalten und die Mikrophonbatterie zu schliessen. Rechts vom Griffträger an der Fussplatte ist der Knopf zum Anrufen sichtbar.

Abb. 563.



Wandstation mit Inductoranruf für grosse Entfernungen.

Die Abbildung 562 zeigt eine Wandstation für Hausanlagen mit Batteriebetrieb. Sie enthält in gedrängter Form den abnehmbaren Fernhörer, das Mikrophon mit selbstthätigem Ausschalter für die Mikrophonbatterie, unterhalb desselben den Druckknopf für den Anruf und oberhalb die Weckerglocke. Der Fernsprecher ist ein sogenanntes Kohlenkörnermikrophon, weil der Raum zwischen dem Kohlenkörper und der Membran mit Kohlenkörnern angefüllt ist, welche die Empfindlichkeit des Mikrophons und die sichere Uebertragung des elektrischen Stromes erhöhen und deshalb zur deutlichen Wiedergabe

Abb. 564.



Tiroler Glocke.

der Sprache wesentlich beitragen. Da die Leitungsfähigkeit der Kohlenkörner durch Staub u. s. w. an den Berührungspunkten beeinträchtigt würde, so ist das Mikrophon mit einer Vorrichtung zum Umschütteln der Kohlenkörner versehen, deren Griff rechts oben in der Abbildung sichtbar ist.

Abb. 565.



Salonglocke.

Abbildung 563 veranschaulicht eine Wandstation mit Inductoranruf für grosse Entfernungen nach schwedischem Muster. Durch Stöpselung lässt sich dieselbe sowohl als End- wie als Zwischenstation schalten.

Auch für die altehrwürdige Glocke, der wir noch überall auf Fabrik-, Schul- und Gutshöfen begegnen, wo sie durch ihr Läuten nach Art der Kirchenglocken, indem sie durch Ziehen an einer Schnur in Schwingung versetzt wird, von und zu der Arbeit ruft, wird als Ersatz eine elektrische Glocke in geschmückter Ausstattung geboten. Die in Abbildung 564 dargestellte „Tiroler Glocke" trägt das Läutewerk in ihrem Innern. Um einen kräftigen Anschlag des Hammers zu erzielen und den vollen Glockenton ausklingen zu lassen, wird der Klöppel mittelst einer Hebelübersetzung in eine Pendelbewegung mit weitem Ausschlag versetzt. Diese Glocken erfordern deshalb, je nach ihrer Grösse, ein bis zwei Batterieelemente mehr, als die gewöhnlichen Wecker. Sie werden in Grössen von 9 bis 30 cm Durchmesser gefertigt, sind vernickelt und erhalten einen ihrer Grösse entsprechenden Wandträger. Der Druckknopf für die Bethätigung der Glocke kann selbstverständlich beliebig weit entfernt, z. B. im Geschäftszimmer, angebracht sein.

Für reich ausgestattete Wohnräume, Läden u. s. w. würde eine elektrische Glocke in dieser Form nicht am Platze sein; für diesen Zweck ist die elektrische „Salonglocke", wie Abbildung 565 sie veranschaulicht, mehr geeignet. Die eigentliche Glocke ist eine mit der Schallöffnung nach oben gekehrte vernickelte Stahlschale, die mit einer reich verzierten Bekrönung aus Bronze an einem zweifarbigen Träger in gleicher Ausführung aufgehängt ist. Die Glockenschale, die in ihrem Innern das Läutewerk birgt, hat 8 cm Durchmesser.

Der in den Abbildungen 566 und 567 dargestellte Rasselwecker war uns in so fern interessant, als er zeigt, dass die elektrischen Wecker bereits zu einem Massenbedarfsartikel geworden sind. Der Massenbedarf hat dann die Industrie hier, wie überall, zu billiger Herstellung gezwungen und sie genöthigt, eine Herstellungsart zu ersinnen, die den billigen Verkauf ermöglicht, ohne dass der Fabrikant gezwungen ist, weil billig, auch schlecht zu arbeiten und doch dabei bestehen zu können. Der das Gestell des Rasselweckers bildende Kasten ist nämlich in einem Stück aus Eisenblech ausgestanzt und durch Maschinen gebogen und fertig gemacht. Die Vorderseite des Kastens ist durch einen Schieber geschlossen und der ganze Kasten zum Rostschutz mit einem Ueberzug von Emailllack versehen. In der Ausstellung ist nun die Reihenfolge der Herstellung des Blechkastens in den einzelnen Stadien der Anfertigung übersichtlich zusammen gestellt. Der Elektromagnet, die Glockenschale und die Platinschraube sind am Kasten selbst befestigt, die Klemmschrauben aber durch einen Hartgummisteg isolirt, der zwischen umgebogenen Lappen des Blechkastens eingeklemmt ist. An dem in den Kasten hineinragenden Schaft der einen Klemmschraube ist die Ankerfeder mit Anker und Stellschrauben angebracht.

A. [4826]

Abb. 566. Abb. 567.



Rasselwecker.

RUNDSCHAU.

Wer die Zähne seiner Mitmenschen aufmerksam betrachtet, findet, dass nicht Geschlecht noch Stamm, nicht Stand noch Beruf vor schlechten Zähnen schützt. Diejenigen Personen, die unmittelbarer mit der Natur verkehren als wir Stadtmenschen, also Landleute, Halbwilde und Wilde, haben ja im Durchschnitt bessere Zähne; aber in manchen Gegenden findet man auch junge gesunde Bauern, die nur noch elende Zahnstummel im Munde haben. Es sei hier an einige Gegenden in Tirol erinnert. Ja sogar bei den wegen ihrer schönen Zähne berühmten Negern sind schlechte Zähne keine Seltenheit. In dem Sumpf- und Schwemmland Louisiana findet man Neger mit so schlechten Zähnen, wie sie schlechter kein unglücklicher Grossstädter hat. Die Lebensweise scheint also nicht die directe Ursache der Zahnverderbniss zu sein. Wäre es aber nicht möglich, dass diejenigen, welche wie Naturmenschen im Allgemeinen rohe Wurzeln, Rüben und Knollen mit der daran haftenden Erde verzehren, ihrem Körper Stoffe zuführen, welche der Cultur- und Uebercultur-Mensch nicht oder nur in unzureichender Menge aufzunehmen vermag? Man kann dabei natürlich nur an die wenigen Stoffe denken, welche zum Aufbau der Zähne selbst dienen. Die Zähne der Menschen und Säugethiere enthalten in etwas wechselnden Mengen Kalk, Phosphor, Magnesia, Kohlensäure, Chlor, Eisen und Fluor. Der Hauptbestandtheil ist phosphorsaurer Kalk im Betrage von 80—90 pCt. vom Trockengewicht. Diesen nehmen wir aber in unsren Nahrungsmitteln in ziemlich bedeutender Menge auf.

Das Gleiche ist der Fall mit der Magnesia, dem Chlor und Eisen. Die Kohlensäure kommt gar nicht in Betracht, denn sie ist überall zu haben, in Speisen und Getränken und in der Luft. Sie bildet sich sogar in unsrem Körper. Anders ist es mit dem Fluor. Die Angaben über den Fluor-Gehalt der Zähne schwanken sehr. Während Gabriel *(Zeitschrift für analytische Chemie* 31, S. 522*)* und Carnot *(Comptes rendus* 114, 1189*)* den Fluor-Gehalt als sehr gering angeben, findet Wrampelmeyer *(Zeitschrift für analytische Chemie* 32. S. 550*)* im Mittel bei gesunden Zähnen Erwachsener 1,37 pCt. und bei kranken Zähnen 1,16 pCt. Fluor. Aeltere Untersuchungen können unberücksichtigt bleiben, da ihre Methoden ungenau sind. Jedenfalls enthalten die Zähne aber Fluor, während es in unsren Nahrungsmitteln, mit Ausnahme der Knochen, nicht oder nur in verschwindenden Mengen nachzuweisen ist. In wie weit der Fluor-Gehalt des Bodens auf den Fluor-Gehalt der Pflanzen wirkt, konnte nicht festgestellt werden. Nur Professor Ost berichtet *(Berl. Berichte* XXVI, S. 151), dass auf einem fluorhaltigen Boden gewachsene Rosenblätter ca. 0,05 pCt., Birkenblätter 0,1 pCt. und Maiblumenblätter 0,05 pCt. Fluor, auf Asche bezogen, enthalten. Wo der Boden aber kein Fluor oder doch nur Spuren davon enthält, können die Pflanzen auch keine nachweisbaren Mengen enthalten.

In solchen Gegenden müssen dann Menschen, auch wenn sie rohe Rüben und Knollen essen, schlechte Zähne haben. Dagegen werden Menschen, welche Knochen benagen oder essen, immer hinreichende Mengen von Fluor aufnehmen, um zu einem gesunden Zahnaufbau zu gelangen.

Erwähnt sei hier, dass bei einer grossen Menge von fränkischen und römischen Schädeln, welche der Verfasser untersuchte, sich keiner mit kranken Zähnen befand.

Die pflanzenfressenden Thiere werden leicht im Stande sein, Fluor, selbst auf fluorarmem Boden, in genügenden Mengen aufzunehmen. Da an Gras und Kraut häufig, z. B. nach starkem Regen, Erde haftet. Wird gar ein ausgerissener Wurzelstock mit verschluckt, so gelangt gewiss auch eine grosse Menge Erde in den Magen. Aus den Knochen der Pflanzenfresser kommt dann das Fluor in den Körper der Raubthiere. Beachtenswerth ist, dass Thiere, welche viel Erde mit ihrer Nahrung aufnehmen, durch harte Zähne ausgezeichnet sind, so das Flusspferd, das Walross (welches die Muscheln vom Ufer abreisst) und vor Allen das in der Lebensweise dem Flusspferd wohl sehr ähnliche urweltliche Dinotherium, dessen Zähne die ungeheuren Zeiträume fast unverändert in der Erde überdauert haben.

Doch dies Alles sind bloss Vermuthungen, die Beweise dafür aber sehr schwer zu erbringen. Es wäre nöthig, eine Menge Analysen von Pflanzen und von dem Boden, auf dem sie gewachsen, zu machen. Aber diese Analysen sind sehr schwierig und zeitraubend und entbehren dabei noch der nothwendigen Genauigkeit. Der Verfasser hat deshalb ein anderes Verfahren eingeschlagen, um zu einer Entscheidung zu kommen.

Seit acht beziehungsweise fünf Jahren giebt er verschiedenen Personen fein gepulvertes Fluorcalcium ungefähr 0,12 Gramm täglich auf den Kopf. Fluorcalcium wurde trotz seiner Schwerlöslichkeit gewählt, weil angenommen wurde, dass in dieser Verbindung das Fluor, an Wurzeln und Rüben haftend, von den Naturmenschen aufgenommen und auf diese Weise der Bedarf gedeckt würde, wenn die Nährstoffe keine oder ungenügende Mengen von Fluor enthielten. Das eingegebene Quantum Fluorcalcium wurde von allen Personen sehr gut vertragen, alle erfreuten sich während der ganzen Zeit des besten Wohlseins. Dass aber Fluor auch in löslicher Form, nämlich als Fluornatrium, keine Nachtheile zeigt, geht aus den Versuchen hervor, welche Dr. Pisotti aus anderen Gründen mit diesem Salze anstellte. Er gab ziemlich grosse Dosen, die ganz gut vertragen wurden. Immerhin wird es richtiger sein, das Fluor in Verbindung mit Kalk zu geben, weil dadurch wohl nur die erforderliche Menge in den Körper eingeführt wird, das zu viel Genommene aber unbenutzt den Leib verlässt.

Ehe wir nun die erreichten Erfolge betrachten, muss Einiges über die Bildung der Zähne vorausgeschickt werden. Die Milchzähne werden schon vor der Geburt ziemlich ausgebildet. Einfluss kann man daher auf sie nur durch passende Ernährung der Mutter ausüben. Aber auch die Anlage der ersten bleibenden Zähne fällt in eine sehr frühe Zeit, da sie schon im ersten Lebensjahre zu verknöchern beginnen. Dieser Vorgang stellt sich beim Zahnschmelz so dar, dass sich in die Zellen des Zahnkeimes immer mehr anorganische Substanzen einlagern, während die organischen Substanzen völlig verschwinden. In dem fertig gebildeten Zahnschmelz kann also keine Ernährung oder Erneuerung vor sich gehen. Vielleicht wäre ein Wachsthum nach innen, ein Dickerwerden noch möglich. Um auf den Schmelz zu wirken, muss also die Ernährung schon sehr früh beginnen. Anders ist es mit dem Zahnbein. Da sich in diesem noch Ernährungsorgane befinden, kann auf dasselbe Zufuhr von Fluorcalcium auch in späteren Jahren noch wirken.

Die Versuche haben Resultate ergeben, welche völlig diesen Betrachtungen entsprechen. Bei Erwachsenen, welche seit acht Jahren Fluorcalcium in den erwähnten kleinen Dosen bekamen, zeigte sich eine merkliche Besserung der Zähne. Das Zahnbein war bedeutend

härter und widerstandsfähiger geworden. Je jünger die Person, um so auffälliger war der Gewinn für die Zähne. Einem vierzehnjährigen Mädchen, das seit seinem sechsten Jahre Fluorcalcium mit der Nahrung genommen hatte, musste ein gesunder Eckzahn ausgezogen werden. Bei der Untersuchung zeigte es sich, dass er eine mehr als doppelt so dicke Schmelzschicht hatte, als entsprechende andere gesunde Zähne. Bei allen den sieben Personen kam aber in der ganzen Zeit kein Fall von Zahnschmerz vor. Am augenscheinlichsten ist der Vortheil der Fluorcalcium-Ernährung bei einem $6^1/_2$jährigen Kinde. Die Mutter desselben bekam schon vor der Geburt des Kindes täglich Fluorcalcium. Auch während der ganzen Säuglingsperiode wurde versucht, dem Kinde indirect durch die Milch Fluor zuzuführen. Mit $1^1/_2$ Jahr bekam es Fluorcalcium direct bis zum heutigen Tage. Das Zahnen verlief, ohne dass es bemerkt wurde, was bei den glasharten und scharfen Zahnspitzen leicht erklärlich war. Jetzt, mit $6^1/_2$ Jahren, hat das Kind noch alle seine Milchzähne in tadellosem Zustande. Auch nicht die kleinste angegriffene Stelle ist trotz genauester zahnärztlicher Untersuchung zu bemerken. Gleich Perlen glänzend stehen die Zähnchen im Munde. Dass aber diese wenigen Beispiele nicht beweisend sind, ist dem Verfasser klar. Er möchte nur durch diese Zeilen die Anregung zu weiteren Versuchen geben. Fluorcalcium ist in geeigneten Geschäften überall zu billigem Preise zu haben. Man sehe aber darauf, dass es recht fein gepulvert ist. Von diesem Pulver giebt man täglich eine ganz kleine Messerspitze voll in Suppe oder Brei. Das Fluorcalcium ist ganz geschmacklos. Die Pfauen-Apotheke in Mainz hat der Bequemlichkeit halber Pillen mit der abgewogenen Dosis von 0,12 g hergestellt.

Fassen wir den Gedanken, welchem diese Abhandlung entsprungen, zusammen. Kranke Zähne sollen durch mangelhafte Ernährung des Zahnes mit Fluor entstanden sein, weil der schlecht ausgebildete Schmelz nicht Stand hielt und das Zahnbein den zerstörenden Einflüssen der Aussenwelt preisgab. Erblichkeit und Krankheiten haben ja gewiss auch Einfluss, aber doch nicht einen so grossen, wie man bis jetzt annahm, Krankheiten wohl hauptsächlich dadurch, dass in der Krankenkost dem Kinde nur wenig phosphorsaurer Kalk und gar kein Fluor gereicht wird. Dr. R. Baume schreibt in seinem Lehrbuch der Zahnheilkunde (2. Aufl., Leipzig 1885, p. 189) „den mangelhaft verknöcherten Partien im Schmelz entsprechen eben so mangelhafte Stellen im Zahnbein, welche zu derselben Zeit gebildet wurden, als die Schmelzdefecte entstanden.

Bei jedem Schmelzdefect findet man Interglobularräume im Zahnbein. Treten die Schmelzdefecte reihenweise auf, so finden wir auch reihenweise Interglobularräume, welche beweisen, dass in jener Periode der Bildung die Kalksalze fehlten". — Allerdings macht Baume die Krankheit selbst für das Fehlen der Kalksalze verantwortlich. Der Kranke soll die Kalksalze nicht oder nicht in genügender Menge aufzunehmen vermögen. Liegt es aber nicht viel näher, die Schuld in der Nahrung zu suchen? Wassersuppen und Brei werden wohl nicht viel Kalksalze und gar kein Fluor enthalten.

Dr. A. Deninger, Mainz. [4839]

* * *

Statistische Ermittelungen über die Austernzucht an den französischen Küsten. Auf welche Weise die Austern an der Küste Frankreichs, insbesondere der Gascogne, gezüchtet werden, ist schon in Nr. 261 des *Prometheus* anschaulich geschildert worden. Es hat einer langen Periode von Versuchen und Proben bedurft, ehe diese Technik diejenige Betriebssicherheit gewann, deren sie sich jetzt erfreut, wo sie jährlich über eine Milliarde Austern liefert, welche gegen $17^1/_2$ Millionen Francs einbringen. Doch fehlt auch dieser Industrie nicht ein Grund zur Klage: sie leidet, wenigstens strichweise, unter Preisdruck und Schleuderpreisen. Deshalb hat Georges Roché, dem die Berichte der See-Commissäre und Fischerei-Inspectoren zur Verfügung standen, die statistischen Angaben aus den 21 Jahren von 1874 bis 1894 (die älteren schienen ihm nicht genügend vertrauenswürdig) zu einer kritischen Studie benutzt, die, wie er in *Comptes rendus* 1896, 955 mittheilt, das Ergebniss lieferte, dass die erwähnte Krisis nicht so sehr von der Menge der seitens des Staates ertheilten Austernpark-concessionen herrühre, sondern vielmehr von dem Bestreben der Austernzüchter, innerhalb ihrer beschränkten Reviere eine unverhältnissmässig grosse Menge von Thieren zu produciren. Aus einer, der leichteren Vergleichung halber gegebenen graphischen Darstellung, welche für die genannte Jahresreihe die Flächenerstreckung der Austernparks, ferner die Zahl der im Mittel auf jedem Hektar derselben in dem betreffenden Jahre gezüchteten Austern und endlich den Gelderlös aus diesen im Jahresmittel enthält, geht hervor, dass bis 1889 die Flächenerstreckung der Austernparks stetig zugenommen hat, seitdem aber in geringer Abnahme begriffen ist; trotz dieser Verringerung ist jedoch die Zahl der auf dem Hektar gezüchteten Austern gestiegen, ohne dass aber der Erlös aus denselben entsprechendes Wachsthum aufweist. Im Vergleich zu dem besten früheren Productionsjahre, nämlich zu 1877, wurden 1894 auf dem Hektar 32 pCt. mehr an Austern gezüchtet, während an Geld nur 54 pCt. erzielt wurden. Dabei kommen aber die ganz aussergewöhnlichen Verhältnisse der Jahre 1877/78 in Betracht, in denen eine grosse Nachfrage nach Austern nicht nur zum Genuss, sondern auch zur Anlage neuer Zuchtanstalten obwaltete. Den geringsten Ertrag lieferte das Jahr 1886, in welchem jedes Hektar 72 pCt. weniger an Austern, aber nur 35 pCt. weniger an Geld (als 1894) einbrachte. Dem Mittelwerthe für die Periode 1874 bis 1894 entspricht der Jahresertrag von 1882, im Verhältniss zu welchem jetzt auf dem Hektar 75 pCt. mehr Austern gezüchtet werden, aus denen 4,5 pCt. weniger erlöst wird. Da nun jetzt die Arbeiterlöhne höher, die Austernsterblichkeit und die Verluste aus anderen Ursachen beträchtlicher sind als früher, so ist die augenblickliche Lage kaum als besser zu bezeichnen denn in dem schlechtesten Austernjahre. Dabei konnte es nicht ausbleiben, dass bei dem Bestreben, immer grössere Mengen von Thieren auf demselben Flächenraum zu züchten, die Qualität der Austern abnahm. Nach dieser Darstellung würde sich also nicht empfehlen, die Erstreckung der Austernparks einzuschränken und, wie die Austernzüchter zum Zweck der Steigerung der Austernpreise wünschen, die Production zu verringern, sondern im Gegentheil jene eher zu erweitern, um auch dem Volk dieses Nahrungsmittel zugänglich zu machen.

O. L. [4804]

* * *

Thon als Nahrungsmittel. Unter diesem Titel schreibt die *Thonindustrie-Zeitung:* „Viele Stämme Afrikas, eben so viele Japaner sind für das Thonessen sehr eingenommen. Essbare Erde gilt bei ihnen sogar als Leckerbissen. Solche Erde ist weich anzufühlen, beim Kauen derselben spürt man nichts Sandiges. Das

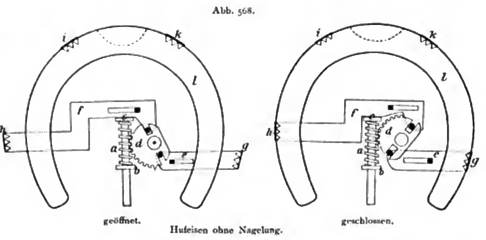
Angenehme des Genusses soll darin bestehen, dass er ein Gefühl giebt, als ob man etwas Fettes ässe. Derartiger Thon ist röthlich; er wird in dünne Kuchen geschnitten und über einem offenen Feuer getrocknet und gebacken.“ Nach einer Analyse von Pattison Muir enthält ein solcher Thon von Neuseeland $3^1/_2$ pCt. Chloralkalien und $1^3/_4$ pCt. organische Substanz; er ist daher weit davon entfernt, ein Nahrungsmittel zu sein. Indessen wird er nicht nur von den Menschen genossen, auch die Schafe verzehren ihn in bedeutenden Mengen, ohne dass dies eine nachtheilige Wirkung bei ihnen zur Folge hätte. Die Schäfer glauben, dass der Thon wegen seines Salzgehaltes von den Thieren aufgesucht würde, doch ist kaum anzunehmen, dass der geringe Chlornatriumgehalt dieselben zum Verzehren dieser Erde veranlassen könnte. [4835]

* * *

Hufeisen ohne Nagelung. Mit 2 Abbildungen. Seit es Kunststrassen giebt, ist der Hufbeschlag ein nothwendiges Uebel geworden, ohne das man leider einen grösseren Marsch mit Pferden nicht gut unternehmen kann. Das Befestigen des Hufeisens mittelst Nagelung nimmt aber die Hornwände des Hufes sehr mit und führt oft schmerzhafte Hufleiden herbei, die ein Pferd auf Wochen zur Ruhe nöthigen können, zumal, wenn man auf einen ungeschickten Schmied angewiesen ist. Bei plötzlich eingetretenem Glatteis müssen die Eisen abgerissen, geschärft und wieder aufgenagelt oder mit Schraubstollen versehen werden, was leider viel Zeit in Anspruch nimmt. Diese Uebelstände führten zur Erfindung nachstehend näher beschriebener Hufeisen-Befestigung.

Auf ein beliebig geformtes Hufeisen wird eine mit einem der Form und Grösse des Hufes entsprechenden Kranze versehene Eisenblechplatte aufgenietet, auf welcher der Anklemm-Apparat angebracht ist. Der Apparat selbst, der zwischen Eisenblechplatte und Hufsohle, ohne letztere zu berühren, lagert, besteht aus einer Schraube *a*, die in den Lagerböcken *b* und *c* drehbar in die halbkreisförmige Scheibe *d* einkämmt, mittelst welcher die Klammern *e* und *f* je nach der Dreh-Richtung zusammengezogen oder aus einander gerückt werden. An ihren Enden sind die aus schmiedbarem Gussstahl gefertigten Klammern, die durch einen Schlitz des Kranzes *k* gehen, nach oben gebogen und an ihrem oberen Ende mit einem oder mehreren 5 mm langen Dornen versehen, welche durch die Zusammenziehung der Klammern in die Hornwand des Hufes eingetrieben werden und das Eisen absolut sicher festhalten. Am Zehen-Ende des Eisens besitzt der Kranz *l* zwei feststehende Klammern *i* und *k*, gegen welche der Huf beim Anlegen des Apparates gedrückt wird, so dass auch hier das Festsitzen gesichert ist. Die Drehung der Betriebsschraube geschieht mittelst eines Schlüssels, der am Schraubenschaft angesetzt wird. Das Anlegen des Eisens dauert wenige Sekunden und kann von jedem Laien ohne jede Beihülfe vorgenommen werden. Auch kann mittelst des Apparates jeder Zeit ein scharfes Eisen über ein stumpfes gelegt werden, da der Apparat sich am beschlagenen wie unbeschlagenen Hufe befestigen lässt und so ein glatt beschlagenes Pferd schnell für Glatteis wie Asphalt gangbar gemacht werden kann. E. Feigell. [4822]

Abb. 568.



Hufeisen ohne Nagelung.

* * *

Eisen und Stahl in der Kälte. Mit Eintritt jeder Periode scharfer Kälte wird allen denen, die für unsre Verkehrsmittel und die Verkehrssicherheit verantwortlich sind, diese Verpflichtung besonders empfindlich und drückend, denn schon die Erfahrung lehrt, dass in solchen Zeiten die in ausgedehntestem Maasse verwandten Metalle unzuverlässig und durch deren Bruch zahlreiche Unfälle herbeigeführt werden. Kann schon die Erweiterung aller Stossfugen, die durch die von der Abkältung bedingte Volumenverkleinerung gegeben wird, zur Schädigungsquelle werden, so richtet sich doch noch stärkeres Misstrauen gegen das Festigkeitsvermögen. Da wir aus der alltäglichen Herstellung und Bearbeitung von Metallstücken wissen, einen wie grossen Einfluss die Temperatur auf Tenacität und Elasticität derselben besitzt, wie verschieden daher die Behandlung in der Wärme und bei gewöhnlicher Temperatur sein darf, so liegt es schon aus diesem Grunde nahe zu argwöhnen, dass jene Eigenschaften bei grossen Kältegraden sich wiederum wesentlich ändern werden. Die Unzuverlässigkeit der Metalle in grosser Kälte durfte nun aber nicht ein unbestimmter Popanz bleiben, der von der Verwendung der Metalle und der Benutzung der Metallgeräthe und Verkehrsmittel abschrecken möchte, eben so wenig ein bequemer Sündenbock für Fahrlässigkeit; es kam darauf an, das Maass und die Art der Aenderungen zu bestimmen, welche die Festigkeit von Stahl und Eisen bei grosser Kälte erleidet.

Es verdient deshalb den Dank weiterer Kreise, dass die Kaiserliche Werft in Wilhelmshaven durch einen an die Versuchsanstalt zu Charlottenburg gerichteten Auftrag die Gelegenheit bot, eingehende Versuche über den Einfluss der Kälte bis zu —80° C. auf das Festigkeitsverhalten verschiedener Eisen- und Stahlsorten anzustellen, Versuche, deren Methode und Ergebnisse Professor M. Rudeloff sowohl im 5. Heft der *Mittheil. a. d. k. technischen Versuchsanstalten*, als auch in gedrängterer Form in *Stahl und Eisen* 1896, S. 15, mittheilt.

Die Versuche selbst, deren Vorrichtung und Gang umfassend zu schildern kann hier nicht am Platze sein, eben so wenig die Darlegung der Art der Aufzeichnung und

Fassung der unmittelbaren Versuchsergebnisse. Es dürfte vielmehr genügen zu erwähnen, dass von sieben verschiedenen Stahl- und Eisensorten zugerichtete Probestücke (in je 3 Parallelversuchen) auf Zug, Stauchung und Biegung geprüft wurden und zwar einmal bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, dann bei —20° C. und schliesslich bei —80° C.: die Durchkältung der Proben erfolgte für die Versuche bei —20° C. in einer Kältemischung aus Eis und Salz, und bis zu —80° C. in fester Kohlensäure. Die Zugprobestücke blieben während des ganzen Versuches in den Kältebädern, die Stücke für Stauch- und Biegeproben mussten allerdings zur Prüfung aus den Bädern herausgenommen werden, wurden aber zur erneuten Durchkältung wiederholt 15 Minuten lang in diese zurückgelegt, und zwar die Stauchprobestücke nach jedem Schlage.

Dagegen werden wohl die allgemeinen Schlüsse, welche auf Grund der Versuche zu ziehen erlaubt war, aufmerksame Leser finden. Da ergaben zunächst die Zugversuche, dass durch die Abkühlung sowohl die Spannung an der Streckgrenze als auch die Bruchspannung gehoben werden; bei gleichem Wärmegefälle ist im Allgemeinen die Veränderung der Streckgrenze infolge von Abkühlung bis zu —20° C. verhältnissmässig gering gegenüber derjenigen zwischen —20 und —80° C., während die Bruchspannung durch geringe Abkühlung (bis —20° C.) verhältnissmässig mehr beeinflusst wird als durch stärkere Kälte (bis —80° C.). Die Bruchdehnung nimmt mit steigender Durchkältung ab (und nur bei Hammereisen zu); dieser Einfluss ist dem Wärmegefälle theils proportional, theils tritt er besonders stark erst zwischen —20 und —80° C. hervor. — Hervorgehoben wird noch als interessante Erscheinung, dass das Fliessvermögen unter der Belastung an der Streckgrenze bei allen untersuchten Eisen- und Stahlsorten mit zunehmender Durchkältung bis zu —80° C. gesteigert wurde und sich sogar bei Versuchsmaterialien zeigte, welche bei Zimmerwärme kein Fliessvermögen besassen.

Bei den Stauchungsprüfungen änderten die untersuchten Materialien ihre Form unter gleichen Schlagarbeiten um so weniger, je mehr sie durchkältet waren; die Grösse der Einbusse an Stauchfähigkeit belief sich bei —20° C. bis zu 8 Procent und bis zu 23 Procent bei —80° C.

Die Biegeproben ergaben, dass die Abkühlung auf —20° C. im Allgemeinen nur einen geringen Einfluss auf die Biegsamkeit der untersuchten Eisen- und Stahlsorten ausübte; auf weiches Nieteisen und gewalztes Schweisseisen blieb sogar die Durchkältung auf —80° C. ohne erheblichen Einfluss, während sich solcher bei den verschiedenen Stahlsorten und auch bei geschmiedetem Schweisseisen (Hammereisen) erkennen liess, doch besassen Siemens-Martin-Flusseisen und Thomasstahl trotz des bemerkbaren Einflusses der Kälte auch bei —80° C. noch durchweg eine grössere Biegsamkeit als das gewalzte und das geschmiedete Schweisseisen, und auch von dem weichen Nieteisen (Schweisseisen) wurden sie an Biegsamkeit nicht übertroffen.

Gegenüber den verschiedenartigen Beeinflussungen verhielten sich überhaupt die verschiedenen Untersuchungsmaterialien in ganz wechselnder Weise und ohne dass sich eine etwa aus ihrem Bestande, vielleicht aus ihrem Kohlenstoffgehalte, ableitbare Regel erkennen liess; so zeigte sich z. B. bei den Zugversuchen das Siemens-Martin-Flusseisen als das kälteempfindlichste und während alle übrigen Sorten mit steigender Durchkältung abnehmende Bruchdehnung aufweisen, nimmt letztere beim geschmiedeten Schweisseisen (Hammereisen) sogar zu. Bei den Stauchungsbeanspruchungen steigt der Kälteeinfluss vom Hammereisen und gewalzten Schweisseisen über die Stahlsorten hin zum weichen Nieteisen.

Während also die Biegeversuche keinen bedeutenden Einfluss der Kälte nachweisen, zeigen diejenigen auf Zug und Stauchung erhebliche Einbussen des Dehnungs- und Formveränderungsvermögen, wobei jedoch der Einfluss auf die Stauchfähigkeit nicht vollständig parallel verläuft demjenigen auf die Dehnbarkeit. O. L. [4805]

* * *

Die Wildhasen Californiens. Während Australien und Neuseeland unter der Kaninchenplage fast erliegen, wird Süd-Californien seit einiger Zeit ebenfalls durch fünf Arten der Gattung *Lepus* verwüstet, welche aus Mexico eingewandert sind und bereits Colorado, Idaho, Oregon und Utah bedrohen. Sie bewohnen die Ebenen, graben sich nicht ein, haben äusserst entwickelte Ohren und Hinterbeine, so dass sie sich leicht vor Verfolgungen retten. Die Bevölkerung hat ihnen den Namen *Jackrabbits* beigelegt. Um sie zu vertilgen, hat man in Californien Landes-Jagdtage eingerichtet, an denen man sie aus weiten Gebieten in eine Corral genannte Umzäunung zusammentreibt, in die zwei bis 10 km lange, weit von einander entfernte Pallisaden-Wandungen hineinmünden. Die Treiber sind theils mit Knütteln bewaffnet zu Fusse, theils zu Pferde und zu Wagen, und so jagt vom frühen Morgen an, nachdem man alles unnütze Gebüsch der Region, welches als Schlupfwinkel dienen könnte, beseitigt hat, eine meilenweit ausgedehnte Kette von Treibern die furchtsamen Thiere eines weiten Gebietes vor sich her, bis in den Corral, wo sie getödtet werden. Manchmal haben sich bei dieser von den Indianern gelernten Jagd 2000 Personen, Männer, Frauen und Kinder betheiligt; man hat unter Leitung eines Hauptführers Gebiete von 30 Quadratkilometern theilweise umstellt und unter lautem Geschrei abgetrieben, wobei jeder Gebrauch von Feuerwaffen streng untersagt ist. Die anfänglich weit aus einander laufenden Wände nähern sich gegen die etwa 500 qm grosse Schlachtstätte (Corral) immer mehr und die Thiere treten mit Verzweiflungsgeschrei in den Raum, wo sie bald das Schicksal von vielen Tausenden theilen. Bei einem einzigen Treiben dieser Art wird das Gebiet oft von 20000 Wildhasen gesäubert und im Ganzen sollen dieser seit wenigen Jahren geübten Ausrottungsweise gegen 400000 Thiere zum Opfer gefallen sein. [4759]

* * *

Schmucksteine von ihren Nachahmungen zu unterscheiden giebt es sehr verschiedene Mittel und Wege, unter denen die richtige Wahl zu treffen allemal von den Umständen des concreten Falles abhängt. Härte, Form und Färbung bieten da wichtige Kennzeichen, und in vielen Fällen konnte es heissen: „Die Sonne bringt es an den Tag!“ Doch lässt sich das Sonnenlicht leider selten verwenden, indem die Rücksicht auf die Erhaltung der Schliffform die Ermittelung der optischen Verhältnisse erschwert, wie ja durch das Verlangen nach möglichst spurlos vorübergehenden Bestimmungsmethoden auch die meisten chemischen Reagentien ausgeschlossen werden. Es kann nun bei der Beschäftigung so vieler Forscher mit Röntgenstrahlen kaum noch überraschen, dass man auch versucht hat, diese zu verwenden, wo die Anwendung gewöhnlicher Lichtstrahlen unthunlich erscheint. Und in der That scheinen dieselben die kühnsten

Hoffnungen zu erfüllen und eine sehr bequeme Methode der Unterscheidung zu bieten. Wie Abel Buguet und Albert Gascard unter Vorlegung von Photographien der französischen Akademie berichteten *(Compt. rend.* 1896, Nr. 8*)*, ist wenigstens echter Diamant und auch echter Gagat *(jais* oder *jet)* für Röntgenstrahlen durchlässiger als deren Imitationen; auf mittels solcher gegewonnenen Photographien werden jene also heller erscheinen. Doch bedarf es noch gar nicht der Photographie, sondern man kann diese Thatsache schon erkennen, wenn man die Schattenbilder der von einander zu unterscheidenden Steine vergleicht, die durch Röntgenstrahlen auf einem mit phosphorescirender Substanz, z. B. mit Bariumplatincyanür, überzogenen Schirme entstehen. O. L. [4808]

* * *

Kaffeeplantagen im Tieflande. Bisher galt es in allen Kaffeeländern als ausgemacht, dass der Kaffeebaum nur in einer gewissen Meereshöhe — nicht unter 2000 Fuss — gedeihen könne. In letzter Zeit hat man jedoch auch angefangen, ihn in tieferen Lagen anzupflanzen, und besonders in Mittel-Amerika ist man mit Versuchen vorgegangen, ihn in Gegenden anzubauen, wo die Bananen und der Kakaobaum ihr Gedeihen finden. Die vorläufigen Ergebnisse, die man dabei erzielt hat, scheinen bereits recht bemerkenswerth zu sein und die Annahme zu rechtfertigen, dass das Korn im Tieflande kleiner, die Ernte aber ergiebiger werde. Im Kaffeelande Costarica schätzt man die Ernte von solchen Pflanzungen nach den bisherigen Erfahrungen auf das Zwei- bis Zweieinhalbfache von dem, was sich günstigsten Falles auf der Hochebene erzielen lässt. Fraglich ist jedoch bisher noch die Güte des Tieflands-Erzeugnisses. Sollte sie sich als annähernd gleich herausstellen wie die des im Hochlande gewonnenen, und sich der Marktpreis dem entsprechend gestalten, so würden sich ganz neue Zukunftsaussichten für die Anlage von Pflanzungen in tropischen Ländern und Gegenden bieten, besonders da auch der verschiedene Preis des Landes dabei in Betracht kommt. Während z. B. im Innern Costaricas (also auf der Hochfläche, wo auch die Hauptstadt San José liegt) die Manzana (2,8 Morgen gleich 0,7 Hektar) mit 2000- 4000 Pesos bezahlt wird, kostet die gleiche Bodenfläche in den tieferen Gegenden an der atlantischen Küste zur Zeit höchstens 50—100 Pesos, was namentlich bei grösseren Pflanzungen sehr in Betracht kommen kann. Gegenwärtig werden solche Versuche u. A. von einer deutschen Gesellschaft unternommen, an deren Spitze der deutsche Consul von Costarica, Dr. Littmann, steht, und die Ernten der nächsten Jahre müssen die Probe liefern, ob neben dem zweifellos lohnenden Anbau der Bananen und des viel Pflege erfordernden Kakaobaumes auch mit dem Kaffee im Tieflande fort gefahren werden soll — eine Frage, die auch für unsre eigenen tropischen Siedelungsgebiete noch Wichtigkeit erlangen könnte. Dr. Jaensch. [4800]

* * *

Die Verwendung des Aluminiums in Frankreich. Während in Deutschland die Verwendung des Aluminiums zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen oder für technische Zwecke zurückgegangen, dagegen im Hüttenwesen sehr gestiegen ist, scheint sich in Frankreich die Neigung für die technische Verwendung dieses Emporkömmlings unter den Metallen ungeschwächt erhalten zu haben. Obgleich die Erfahrungen mit dem bei Yarrow in England für die französische Marine gebauten Torpedoboot, welches im *Prometheus* VI, S. 102 eingehend besprochen wurde, in sofern nicht günstig waren, als das Metall (eine sechsproceutige Legirung, 94 Aluminium, 6 Kupfer) bereits nach drei Monaten vom Seewasser stark angefressen war, sind doch für das dem englischen *Vulcan* (vergl. *Prometheus* IV, S. 100) ähnliche Torpedo-Depotschiff *Foudre*, welches im Oktober 1895 in Bordeaux auf den Chantiers de la Gironde vom Stapel lief, 10 Vorposten-Torpedoboote aus Aluminium in Bestellung gegeben worden. Die Erfahrungen mit dem Yarrowboote haben Versuche veranlasst, aus welchen hervorging, dass reines Aluminium weniger vom Seewasser angefressen wird, als die sechsprocentige Legirung. Dagegen besitzt das reine Aluminium, ausgewalzt zu Blechen und Winkeln, wie sie zum Bau von Schiffen Verwendung finden, eine ungenügende Steifigkeit, welcher Mangel Veranlassung war, die in dieser Beziehung den Anforderungen entsprechende Legirung zu verwenden. Es scheint also, dass man ein Mittel gefunden hat, die in das Wasser eingetauchte Aussenfläche des Aluminiumbootes gegen die zersetzende Einwirkung des Seewassers zu schützen, sei es durch Anstrich oder durch Hervorrufen einer Schutzhaut auf chemischem Wege.

Wie das *Polytechnische Centralblatt* mittheilt, ist eine weitere bemerkenswerthe technische Verwendung des Aluminiums im Werke, denn die Direction der französischen Staatsbahnen lässt Personenwagen bauen, an denen alle bisher gebräuchlichen Metalltheile, mit Ausnahme der Räder, Achsen, Federn und Kuppelungen, aus Aluminium hergestellt werden. Dadurch soll eine Gewichtsersparniss von 1500 kg an jedem Wagen erzielt werden. Ueber den Preisunterschied dieser Wagen gegenüber den bisherigen ist nichts bekannt geworden, doch ist nach dem Beispiel der Torpedoboote anzunehmen, dass er höher ausfallen wird. Ob diese Neuerung wirthschaftliche Ersparnisse im Betriebe — durch das geringere Gewicht — ergeben und die Haltbarkeit der Wagen den Erwartungen entsprechen wird, muss die Erfahrung lehren. a. [4814]

BÜCHERSCHAU.

Mach, Dr. E., Prof. *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen.* Mit 46 Abb. 8°. (VII, 335 S.) Leipzig, Joh. Ambrosius Barth. Preis 5 M.

In dem vorstehend genannten Werke giebt uns der durch zahlreiche originelle Untersuchungen bekannte Physiker die deutschen Originale von Vorträgen, welche von ihm zu verschiedenen Zeiten gehalten und als Sammlung zuerst in englischer Sprache in Amerika veröffentlicht worden sind. Der Inhalt dieses Bändchens entspricht nicht ganz dem, was wohl die Meisten auf Grund des Titels erwarten werden. Wenn von populärwissenschaftlichen Vorträgen die Rede ist, so pflegt man im Allgemeinen anzunehmen, dass der Verfasser durch Wahl einer leicht verständlichen Darstellungsweise und durch entsprechende Vereinfachung des von ihm behandelten Problems das Erfassen desselben so viel als möglich zu erleichtern sucht. Das ist nun in diesen Vorträgen keineswegs der Fall. Der Verfasser behandelt zum Theil ausserordentlich schwierige Themata und erlässt seinen Zuhörern wenig oder nichts von den Complicationen derselben. Es ist ihm weniger darum zu thun, über bestimmte Punkte zu belehren, als darum, die Erkenntniss von der Grossartigkeit der Wissenschaft,

den Schwierigkeiten, welche sie zu überwinden hat und der Art und Weise, wie sie dabei zu Werke geht, in weite Kreise zu tragen. Im Gegensatze also zu anderen populären Werken steigt in diesem der Verfasser nicht auf das Niveau des Lesers herab, sondern versucht es, ihn zu sich empor zu heben. Die Lectüre des Werkes gestaltet sich auf diese Weise zu einer verhältnissmässig schwierigen, sie ist aber in hohem Grade interessant und kann allen denen empfohlen werden, welche eine Freude darin finden, sich beim Lesen etwas anzustrengen.

WITT. [4825]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Pictet, Raoul. *Étude critique du matérialisme et du spiritualisme* par la physique expérimentale. gr. 8°. (XIX, 596 S.) Genève, Georg & Co. Preis 8 M.

Wagner, Dr. Hans. *Die Verkehrs- und Handelsverhältnisse in Deutsch-Ostafrika.* gr. 8°. (63 S.) Frankfurt a. d. Oder, Hugo Andres & Co. Preis 1,50 M.

Russ, Dr. Karl. *Vogelzucht-Buch.* Stubenvogelzüchtung zum Vergnügen, zum Erwerb und für wissenschaftliche Zwecke. Ein Handbuch für alle Züchter, vornehmlich für Anfänger. 2. verm. u. verb. Aufl. Mit 13 Taf. i. Schwarzdruck u. 30 Abb. i. Text. 8°. (XV, 126 S.) Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis 1,50 M.

Schurig, Ewald, Sem.-Oberlehrer. *Die Elektrizität.* Das Wissenswürdigste aus dem Gebiete der Elektrizität für jedermann leichtverständlich dargestellt. Mit 30 Fig. i. Text. 8°. (54 S.) Leipzig, Walter Möschke. Preis 1,30 M.

Drews, Dr. Arthur, Docent. *Ueber das Verhältnis der Naturwissenschaft zur Naturphilosophie.* Eine akademische Antrittsrede. gr. 8°. (20 S.) Berlin, Mitscher & Röstell. Preis 0,60 M.

POST.

Ueber die angeblich in der Schweiz beobachtete Ablenkung fliegender Geschosse durch elektrische Starkströme, von der wir mit allem Vorbehalt berichtet haben, sind uns zahlreiche Zuschriften zugegangen, von denen wir nur die nachfolgende, von maassgebender Seite stammende, veröffentlichen:

Zürich, den 26. August 1896.

An den Herausgeber des Prometheus.

Hochgeehrter Herr!

In Bezugnahme auf die in Nr. 358 des *Prometheus* enthaltene Notiz betreffend Geschossablenkung muss ich Ihnen nach genauer Information die Mittheilung machen, dass an der Sache kein wahres Wort ist und dieselbe einem April-Scherz verdankt werden muss.

Mit Hochachtung

[4827] Bluntschli, Oberst.

* * *

Hamburg, den 25. August 1896.

Sehr geehrte Redaktion!

In Nr. 357 und 358 Ihres geschätzten Blattes sind in dem Artikel „Die Kohlensäure und ihre Verwendung" von Dr. G. Holste in Stuttgart auch die Kohlensäure-Kältemaschinen besprochen worden. Die dortigen Auslassungen veranlassen mich zu folgenden Bemerkungen:

Theoretisch, d. h. in einem vollkommenen, verlustlosen Kreisprocesse ist es allerdings einerlei, welcher Dampf zur Verwendung kommt. In der Praxis jedoch machen sich erhebliche Unterschiede geltend. Zunächst entsteht bei dem Uebergange des Kaltdampfes aus dem Condensator in den Verdampfer wegen des hier vorhandenen Spannungsabfalles ein Verlust, welcher von den entsprechenden Temperaturen abhängig ist. Bei gewöhnlichen Verhältnissen beträgt derselbe bei Kohlensäure etwa 48 pCt., bei Ammoniak etwa 8 pCt. der Compressorarbeit. Da ferner die Kälteerzeugung auf der Verdampfung des verwandten Stoffes beruht, so wird die aufzuwendende Arbeit bei Kühlwassermangel oder höherer Condensatortemperatur um so rascher zunehmen, je schneller die latente Wärme des Dampfes abnimmt.

Man nennt nun die Temperatur, bei welcher die Verdampfungswärme gleich Null wird, den kritischen Punkt, und je näher ein Dampf seinem kritischen Punkte ist, um so schärfer tritt der erwähnte Umstand hervor. Nun liegt der kritische Punkt der Kohlensäure bei ca. 31° C., der des Ammoniaks erst bei ca. 150° C. Es ist daher klar, dass die Ammoniakmaschine viel günstiger arbeiten muss, als eine solche mit Kohlensäure, welche bei Kühlwassermangel und in warmen Gegenden Verluste bis zu 85 pCt. aufweisen.*) Ammoniak arbeitet ausserdem mit viel geringeren Spannungen als Kohlensäure, wodurch die Dichtungen zuverlässiger werden. — Die „zerstörenden Wirkungen des Ammoniaks" können sich nur auf Kupfer und dessen Legirungen beziehen, gegen Stahl und Eisen verhält es sich vollkommen indifferent. Es wird daher bei Ammoniakmaschinen Kupfer und dessen Legirungen vermieden. Bei etwaigen Explosionen wirken ausströmende Mengen von Kohlensäure in demselben Maasse erstickend. Bei eintretenden Undichtigkeiten lässt der Geruch des Ammoniaks die betreffenden Stellen leicht auffinden, während die geruchlose Kohlensäure dieselben überhaupt nicht bemerken lässt.

Zum Schluss führe ich einen von Professor Linde in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1895 S. 124 veröffentlichten Versuch an. Dort sind zwei gleichwerthige Maschinen beider Systeme der Untersuchung unterworfen worden: eine Kohlensäuremaschine von 127 mm Cylinderdurchmesser, 297 mm Hub und eine Ammoniakmaschine von 250 mm Cylinderdurchmesser, 400 mm Hub. Dort sank bei der Kohlensäuremaschine die Leistung von 3832 Wärmeeinheiten bei Anwendung von höheren Temperaturen im Condensator bis auf 698 Wärmeeinheiten; die Ammoniakmaschine leistete von 3897 Wärmeeinheiten bis 2237. Die Wärmemengen sind pro indicirte Pferdestärke und Stunde der erforderlichen Dampfmaschinenarbeit gerechnet. Die Kohlensäuremaschine unterlag bei dem ersten Versuch einem Maximalkolbendruck von ca. 4100 kg, bei der Ammoniakmaschine betrug derselbe ca. 2900 kg. Hieraus folgt, dass die Triebwerktheile der letzteren leichter ausfallen und weniger Reibung verursachen, als die der Kohlensäuremaschine. Bei den übrigen Versuchen Professor Lindes stellen sich diese Verhältnisse für die Kohlensäure noch ungünstiger. [4828]

Hochachtungsvoll

P. Behrend,

Regierungs-Bauführer.

*) Vergleiche auch Gottlieb Behrend, Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen, 3. Auflage, S. 85.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 363. Jahrg. VII. 51. 1896.

Zur Geschichte des Zuckers.

Von Dr. Gustav Zacher.

Zu den fast unentbehrlichen Lebensbedürfnissen unsrer modernen Zeit müssen wir, besonders nachdem der Genuss von Thee und Kaffee sich auch in den alleruntersten Volksschichten eingebürgert hat, auch den Zucker rechnen, obgleich derselbe im strengen Sinne des Wortes kein Nahrungs-, sondern nur ein Genussmittel genannt werden darf, dessen der Mensch zur Noth auch entbehren kann. Denn wie das Salz vielen Völkern, die hauptsächlich auf thierische Nahrung angewiesen sind, auch heute noch unbekannt oder von ihnen gar verabscheut ist, so ist eben so einer ganzen Reihe von Völkerschaften das Bedürfniss nach Süssigkeiten bis auf den heutigen Tag fremd geblieben, so den sibirischen Waldnomaden, den Tibetanern, den Polarvölkern, den Kalmücken, Tungusen, den nordamerikanischen Indianern, den Lappländern und Anderen mehr. Ihre Heimath bietet eben keine Pflanzen dar, aus denen sich Zucker gewinnen lässt, und so müssen sie auf dieses Genussmittel verzichten, allerdings ohne es zu entbehren, wie wir es würden, wollte man uns plötzlich den Zucker entziehen. Und wenn uns heutzutage eine ganz erkleckliche Anzahl von Zucker liefernden Pflanzen bekannt ist, die auch praktische Bedeutung haben, so mussten die Völker des Alterthums sich mit einigen wenigen begnügen, die sie dazu noch nicht einmal auszunützen verstanden. Erst die immer zunehmende Verallgemeinerung des Zuckergenusses und der stetig wachsende Verbrauch dieses Genussmittels führte zu der Auffindung und Verwerthung bisher noch unbekannter oder unbenützter Zucker erzeugender Gewächse; ja wir können dreist behaupten, dass die hohe Entwickelung der jetzigen Rübenzuckerindustrie lediglich eine Folge der immer lebhafteren Nachfrage nach diesem früher so kostspieligen Genussmittel ist.

Wir verbrauchen viele Millionen Centner davon, und Tausende von Schiffen finden im Transport des Zuckers ihre Beschäftigung. Millionen von Menschen widmen ihr Leben dem Anbau von Zuckerpflanzen, und die Steuern, welche auf Zucker gelegt sind, bilden einen bedeutenden Theil der Einnahme in fast allen civilisirten Staaten. Man mag daher wohl behaupten, dass der Zucker einen unmittelbareren und ausgedehnteren Einfluss auf das Wohlbefinden und die ganze sociale Lage des Menschengeschlechts hat, als irgend ein anderes Erzeugniss des Pflanzenreichs, die Baumwolle vielleicht ausgenommen.

Um so mehr muss man sich darüber wundern, dass es verhältnissmässig erst sehr spät dem

menschlichen Geiste gelang, die ihm von der freigebigen Natur in Fülle gebotenen Zuckerarten in eine für den Gebrauch bequeme und handliche Form zu bringen, und eben so auffallend muss für uns die Thatsache sein, dass in der fast unübersehbaren Litteratur über Culturpflanzen und die daraus gewonnenen Genussmittel der Zucker bis vor wenigen Jahren beinahe unberücksichtigt geblieben ist. Diese sehr fühlbare Lücke ist indessen jetzt in einer überaus sorgfältigen und anerkennenswerthen Weise durch das Werk des Herrn v. Lippmann: „Die Geschichte des Zuckers, seine Darstellung und Verwendung seit den ältesten Zeiten bis zum Beginn der Rübenzuckerfabrikation", das neben anderem Materiale für diesen Aufsatz benützt worden ist, ausgefüllt worden, zumal der Verfasser auch das schwer zugängliche orientalische Quellenmaterial in den Bereich seiner umfassenden Forschungen einbezogen hat.

Eine vollständige Schilderung des Gegenstandes muss berücksichtigen, dass es viele verschiedene Zucker giebt, obgleich wir gewohnt sind, bei dieser Bezeichnung in erster Linie an den Rohrzucker zu denken.

Obgleich dieser fast ausschliesslich aus dem Zuckerrohre und der Zuckerrübe hergestellt wird, so ist mit diesen beiden Pflanzen die Reihe der Zucker erzeugenden Gewächse durchaus nicht abgeschlossen. Auch das Thierreich liefert uns Zuckerarten, so z. B. den aus den Molken gewonnenen Milchzucker.

Sehen wir aber von den thierischen ganz ab, so können alle aus dem Pflanzenreiche stammenden Zuckerarten in drei Hauptklassen eingetheilt werden, die Krümelzuckerarten, die Rohrzuckerarten und die Mannazuckerarten. Den beiden ersten Zuckergattungen sehr nahe steht auch der aus dem Mutterkorn, den Trüffeln, Morcheln und anderen Pilzen darstellbare, wenn auch factisch nicht benützte sogenannte Schwammzucker.

Zu den Krümelzuckerarten gehört der Trauben-, der Honig-, der in allen Obstgattungen enthaltene Fruchtzucker, auch der Stärkezucker; den Rohrzucker finden wir ausser im Zuckerrohr und der Zuckerrübe in der Zuckerhirse, in mehreren Ahornarten, in der Birke, im Mais, in der Mohrrübe, in der Krappwurzel, in den Kürbissen, Melonen, Bananen, Ananas, in vielen Palmenarten, in der Durra- oder Sorghumpflanze und vielen anderen. Den Mannazucker erzeugen die Mannaesche, viele Seetangarten, der eisenborkige Gummibaum, die Mannaeiche, die europäische Lärche, die Libanonceder, der Kameldorn, die Tamariske und auch verschiedene Flechtenarten.

Wir wollen uns im Folgenden nur mit dem Hauptvertreter aller Zuckerpflanzen, dem Zuckerrohre, und der Geschichte des daraus gewonnenen Zuckers beschäftigen.

Die Erfindung der Darstellung des Zuckers verliert sich in die Zeit der Mythe und Sage, jedoch wollen die Chinesen ihn schon vor 3000 Jahren gekannt haben, wenn auch v. Lippmanns Ansicht, wonach die Chinesen das Zuckerrohr erst einige Jahrhunderte nach Christi Geburt aus Indien empfangen haben, viel mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat. Jedenfalls müssen wir die Heimath dieser Pflanze in dem an Gramineen so überaus reichen Indien, an den Ufern der grossen Ströme Bengalens und Assams suchen, da alle Benennungen des Zuckerrohres sprachlich nach Indien zurückweisen. So bedeutet der Name „Gur" der Hauptstadt Bengalens, das selbst „Goor" genannt wird, nichts Anderes als „Zuckerstadt", und wenn auch die Veden nur an zwei, allem Anscheine nach später interpolirten Stellen des Zuckerrohrs Erwähnung thun, so war jedenfalls das Kauen des rohen Rohres schon damals eine bekannte Sache, und auch die Idee, den Zuckersaft durch die Hitze des Feuers einzudicken und so den ersten Schritt zur Gewinnung des festen Zuckers zu thun, darf unbedingt als indischen Ursprungs angesehen werden. Denn die Namen des Zuckers in allen fremden Sprachen stammen von dem indischen Worte „Sakkara", das im Sanskrit „Carkarâ" lautete, her. Dasselbe bedeutet soviel als „in kleine Stücke zerrissen oder zerbröckelt" und lässt somit auf die Gestalt und Form schliessen, in welcher man bei dem Beginne dieser primitiven Zuckerfabrikation den Rohzucker gewann, nämlich in kleinen Brocken.

In den Heldengedichten Mahâbhârata und Râmâjana spielt das rohe Zuckerrohr, aber auch der daraus gewonnene Zucker und aus ihm hergestelltes Zuckerbackwerk bei den Tafelfreuden der Inder eine bedeutende Rolle, und allerhand Zuckerspeisen werden bei festlichen Anlässen, wie bei Geburten, Hochzeiten, Begräbnissen und besonders bei den Opferfesten an den Altären der Götter massenhaft verbraucht.

Wenn sich nun auch das Zuckerrohr von seiner indischen Urheimath allmählich nach den Nachbarländern verbreitete, so blieb doch den Völkern des klassischen Alterthums seine Bekanntschaft noch lange vorbehalten, und selbst nach Griechenland gelangte erst 325 vor Christi Geburt durch einen Feldherrn Alexanders des Grossen die sagenhafte Kunde von einem Honig (Zucker), welchen die Asiaten ohne Beihülfe der Bienen aus einem Rohre bereiteten, und auch späterhin fliessen die Nachrichten über die Verbreitung und Bekanntschaft des Zuckerrohrs und des Zuckers nur äusserst dürftig.

Erst Moses von Chorene (Geogr. Arm. S. 364) ist derjenige Schriftsteller, bei welchem sich Spuren der Bereitung unseres jetzigen Zuckers durch Auspressen des Zuckerrohrs vorfinden. Bei Gondisapur am Euphrat wurde das beste Rohr gebaut und der beste Zucker gewonnen.

Dieser eigentliche Zucker oder „Tabascheer"*) war es, was die Sarazenen später in die westlichen Länder einführten (siehe Bongars, Gesta Dei per Francos II. S. 270). In der römischen Kaiserzeit lässt sich nur bei Galenus die Bekanntschaft mit dem Zucker nachweisen, der denselben als Heilmittel empfiehlt.

Auch die Bibel, die Mischnah und der Talmud verrathen nirgends eine Kenntniss dieses Erzeugnisses, und selbst in Aegypten, das später eine grossartige Zuckerindustrie ins Leben rief, fehlte bis zu dem Auftauchen der Araber in diesem Lande das Zuckerrohr vollständig, und eben so wenig kennen die altpersischen Epen und der Koran dieses indische Gewächs, trotzdem Mohamed selbst ein grosser Liebhaber von allerlei Süssigkeiten gewesen sein soll. Auch noch unter der Regierung Chosroës I. (531 bis 578) hören wir vom Zucker nichts, während unter Omar das Zuckerrohr schon tüchtige Steuern zu tragen hatte. (Schluss folgt.)

*) Nicht zu verwechseln mit dem javanischen Tabaschir, welches aus eigenthümlichen, in Bambusrohren sich bildenden Kieselconcretionen besteht.

Anm. d. Redaction.

Ueber Fassfabrikation.

Von Ingenieur Otto Ferg in Brünn.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Wir begreifen unter die Vortheile, welche die Maschine uns bietet, nicht so sehr die Möglichkeit ein, mittelst derselben grosse Lasten mit geringem Kraftaufwand zu bewältigen, als viel mehr die Thatsache, dass die Maschinenarbeit, mit der Handarbeit verglichen, letzterer an Leistungsfähigkeit bedeutend überlegen ist. War im ersten Fall die Maschine gewissermaassen eine Nothwendigkeit, so hat sie sich im zweiten, zuerst als bescheidener Helfer die menschliche Hand unterstützend, sehr bald zu einer Bedeutung emporgeschwungen, welche den Stempel der Unentbehrlichkeit unzweifelhaft erkennen lässt. Denn der Siegeszug der Maschine führte nach allen Gebieten menschlichen Schaffens, und es dürfte in der That schwerlich irgend einen hervorragenden Erwerbszweig geben, welcher nicht mit Zuhülfenahme der Arbeitskraft von Maschinen ausgeübt wird.

Auch das ehrsame Fassbinder-Gewerbe, welches bis vor drei Jahrzehnten zunftgemäss durch Küfer oder Böttcher unsren Bedarf an Holzgefässen dieser Art deckte, erschloss sich dem Fortschritt. Im Jahre 1860 wurde in Amerika zum ersten Male der Versuch einer fabriksmässigen Herstellung der Fässer gemacht, wozu der Anlass mit Sicherheit in dem Erwachen des Petroleumhandels zu suchen ist. Dieser Versuch gelang, und die dabei gebauten Specialmaschinen erreichten mit dem in Amerika üblichen raschen Entwickelungsgange in einem Jahrzehnt eine derartige Vollkommenheit, dass die Maschinen sowie deren Fabrikate auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 ungetheilte Bewunderung hervorriefen. Begreiflicherweise wurde nun auch in Europa der Gedanke zu ähnlichen Bestrebungen angeregt, und heute bestehen speciell in Deutschland viele Fabriken, welche im Bau von Maschinen zur Erzeugung von Fässern sehr bemerkenswerthe Resultate aufzuweisen haben.*)

Die mechanische Herstellung der Fässer ist nach der Art der zu erzeugenden Waare gewissen Variationen unterworfen, und man unterscheidet mit Bezug darauf zunächst die Fabrikation von sogenannten starken, dichten Fässern, welche zur Aufnahme von Bier, Wein, Spirituosen etc. bestimmt sind, ferner die Herstellung leichter, dichter Fässer, welche dem Transport von Oel, Petroleum, von dickflüssigen Substanzen, z. B. Syrup oder aber Fetten, Butter etc. und auch trockenen Chemikalien von grösserem Werth dienen, ausserdem die Erzeugung von leichten Packfässern, ausschliesslich zur Beförderung minderwerthiger Trockenstoffe, wie Cement, Kreide u. s. w. bestimmt, und endlich die Fabrikation kleiner Fässchen für Nahrungsmittel verschiedener Art. In jeder dieser Gruppen erkennt man vier verschiedene Arbeitsvorgänge, nämlich die Herstellung der drei Bestandtheile des Fasses, der Dauben, der Böden und der Fassreifen, und das Zusammenfügen und Bearbeiten des fertigen Fasses.

In Folgendem soll die bei Weitem schwierigere Methode der Erzeugung schwerer, dichter Fässer besprochen werden, welche erst seit wenigen Jahren als vollkommen gelöstes Problem zu betrachten ist, und im Anschlusse daran soll auch der Unterschiede, welche das andere Material bezw. die Grössendifferenz bei den drei anderen Gruppen bedingt, gedacht werden.

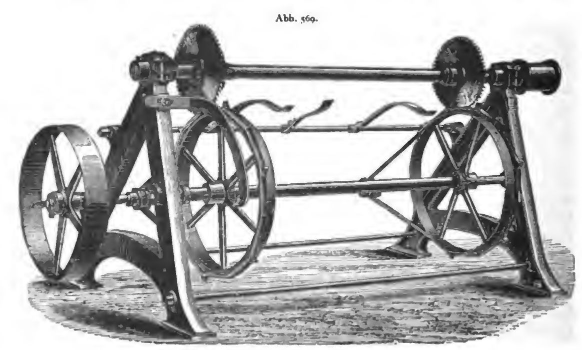
Beginnen wir mit der Bearbeitung der Dauben, welche zur Bildung der Seitenwände eines schweren, dichten Fasses dienen sollen. In unsren Gegenden benutzt man als Dauben-Rohmaterial Holzstäbe amerikanischer, norddeutscher, bosnischer, ungarischer oder slavonischer Herkunft, die aus Eichenstämmen gesägt oder gespalten wurden. Die erste Manipulation, welche mit diesem Rohmaterial vorgenommen wird, ist das Abkürzen der Stäbe auf die erforderliche Länge. Diese Arbeit wird auf der Dauben-Abkürzsäge (Abbildung 569) ausgeführt, indem zwei Kreissägeblätter, welche man auf die gewünschte Länge der Dauben einstellt, den Schnitt ausführen. Die abzukür-

*) Die weiter unten folgenden Beschreibungen von Fassfabrikationsmaschinen beziehen sich auf Constructionstypen der Firma Anthon & Söhne in Flensburg, welcher wir auch die Abbildungen verdanken.

zenden Holzstäbe werden von dem die Maschine bedienenden Arbeiter auf die Ansätze der beiden Daumenräder gelegt, worauf sie, durch Federn gehalten, an den Sägeblättern vorbei geführt werden und auf der entgegengesetzten Seite gekürzt herabfallen.

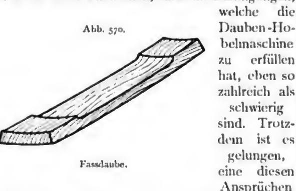
Die abgekürzten Dauben sollen nun an ihren Breitseiten glatt gehobelt werden; für starke, dichte Fässer wird an der Innenseite eine Aussparung verlangt, so dass die Daube die Form zeigt, welche Abbildung 570 darstellt. Beim Hobeln soll ferner aus Sparsamkeitsrücksichten das Material nach Möglichkeit geschont werden, eine Nacharbeit von Hand aus ausgeschlossen sein und die Maschinenleistung die Handarbeit bedeutend übertreffen. Bedenkt man noch, dass die Gestalt der rohen Dauben eine ganz unregelmässige, windschiefe oder verkrümmte ist, so ist leicht einzusehen, dass die Bedingungen, welche die Dauben-Hobelmaschine zu erfüllen hat, eben so zahlreich als schwierig sind. Trotzdem ist es gelungen, eine diesen Ansprüchen genügende Maschine zu construiren, welche Abbildung 571 zeigt. Wie jede andere Holzhobelmaschine besitzt auch die Dauben-Hobelmaschine als arbeitendes Werkzeug zwei sogenannte Messerwellen, auf welchen jedoch im vorliegenden Falle, um die gekrümmte Daubenform hervor zu bringen, am unteren Kopf der Messerwelle drei hohle, am oberen drei gewölbte Messer befestigt sind. Charakteristisch für die Maschine ist der Vorschub-Mechanismus. Derselbe wirkt continuirlich und besteht aus zwei endlosen Ketten, welche in passenden Zwischenräumen durch mit einem Stachel versehene Verbindungsstücke in Zusammenhang stehen. Diese endlosen Ketten passiren bei ihrer Bewegung die Nuten eines leichten eisernen Rahmens, der um seine mittlere Längsachse drehbar ist und in nächster Nähe vor der ersten Druckvorrichtung, deren Aufgabe es ist, die Daube an einer Stelle unmittelbar vor dem Messer zu halten, eingebaut ist. Durch den in der beschriebenen Art ausgestatteten Vorschub-Mechanismus, welcher den Drehungen und Windungen der Daube während der Arbeit leicht folgen kann, ist es möglich, sowohl windschiefe als krumme Dauben so zu hobeln, dass sie zwar an jeder Stelle glatt und sauber bearbeitet, jedoch in ihrer ursprünglich windschiefen oder krummen Form die Maschine verlassen, ein Vorgang, welcher genau die Handarbeit nachahmt und den Vortheil grosser Schonung des Materials, Kraftersparniss und Zeitgewinn gewährleistet, während die Form der Daube vorläufig ganz nebensächlich ist.

Abb. 569.



Abkürzsäge für Fassdauben.

Abb. 570.



Fassdaube.

Sehr einfach ist die Vorrichtung, welche dazu dient, die verstärkten Köpfe an der Daube zu erzeugen. Es ist zu diesem Zweck eine dritte Kette vorhanden, welche durch Vermittelung von Hebedaumen in der Art auf die Messerwelle hebend oder senkend einwirkt, dass letztere

an beiden Daubenenden nur wenig Holz wegnimmt, in der Mitte aber tiefer in dasselbe eindringt. Die Schablone, welche die Hebedaumen in dieser Weise beeinflusst, muss naturgemäss für verschiedene Fassformen oder Grössen ausgewechselt werden.

Die gekürzten und gehobelten Dauben haben jetzt nur noch zwei unbearbeitete Flächen, und das sind die beiden schmalen Seitenflächen. Die Bearbeitung derselben heisst das „Fügen" der Daube, weil jene Flächen sich beim Zusammenfügen des Fasses berühren. Die Ausübung dieser Arbeit besorgt die doppelte Daubenfügemaschine. Auch diese Maschine muss denselben Bedingungen Genüge leisten, wie die eben beschriebene Dauben-Hobelmaschine. Unsre Abbildung 572 erklärt den Vorgang des Daubenfügens auf der Maschine sehr deutlich. Man bemerkt links in der Abbildung den schmalen Führungstisch. Dieser enthält einen Schlitz, in welchem der Führungsapparat läuft, der die Daube den Messern zuführt. Der Führungsapparat besitzt unten eine Rolle, welche wieder über eine Schablone gleitet, denn, wie man nach kurzer Ueberlegung einsieht, müssen die Dauben, deren Seitenebenen behufs Dichthaltens dem Mittelpunkt des Fasses zustreben sollen, weil sie nachher gebogen werden, während des Fügens etwas gesenkt und nach der Mitte wieder gehoben werden. Ist die Daube eingelegt, so wird dieselbe durch Vermittelung eines Handhebels von zwei seitlichen Schienen erfasst, welcher Griff auch gleichzeitig die Messer einstellt, so dass verschieden breite Dauben ohne Weiteres hinter einander gefügt werden können.

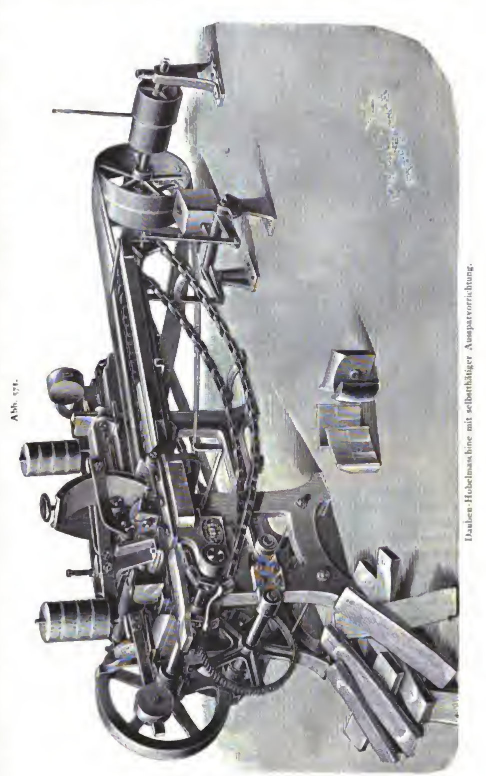


Abb. 572.

Dauben-Hobelmaschine mit selbstthätiger Ausparvorrichtung.

Die Messer selbst können in gewissen Grenzen für verschiedene Fassdurchmesser verstellt werden. Sie befinden sich in schräger, stehender Stellung zu beiden Seiten des schmalen Führungstisches in dem Bocke, welcher in der Mitte der Maschine eingebaut ist.

Die Daube ist nun vollkommen fertig gestellt, und wir können unsre Aufmerksamkeit nunmehr der Herstellung der Fassböden zuwenden. Als

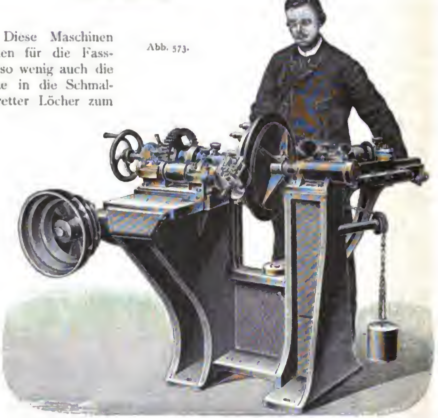
Rohmaterial hierzu dienen mittelst Gattersägen aus den Stämmen gesägte Bretter, welche gewöhnlich von der Fassfabrik bezogen, daselbst zugeschnitten und auf allen vier Flächen durch eine gewöhnliche Bretterhobel- bezw. Abrichtemaschine

Abb. 572.

Daubenfügemaschine.

sauber bearbeitet werden. Diese Maschinen sind nicht als Specialmaschinen für die Fassfabrikation zu betrachten, ebenso wenig auch die Dübellochbohrmaschine, welche in die Schmal- (Füge-) Seiten dieser Bodenbretter Löcher zum Einsetzen von Holzdübeln einbohrt. Sind vermöge der letzteren drei bis vier Bodenbretter zu einer Platte vereinigt, so tritt die einzige für diesen Herstellungszweig der Fassfabrikation in Betracht kommende Specialmaschine, die Bodenrundschneidemaschine (Abb. 573) in Thätigkeit. Die rohe Bodenplatte wird zwischen eine glatte und eine sogenannte Pikenscheibe eingespannt und in Rotation versetzt. Nun wird die ebenfalls in drehender Bewegung befindliche Concavsäge angedrückt, deren Form jener eines aufgespannten Schirmes ähnelt, und diese sägt die Platte rund, indem sie die überflüssigen Stücke abtrennt. Ist dies geschehen, so tritt der zweite Werkzeugsupport der Maschine, welcher einen ungemein rasch rotirenden Fräser trägt, durch ein Handrad herbei

Abb. 573.

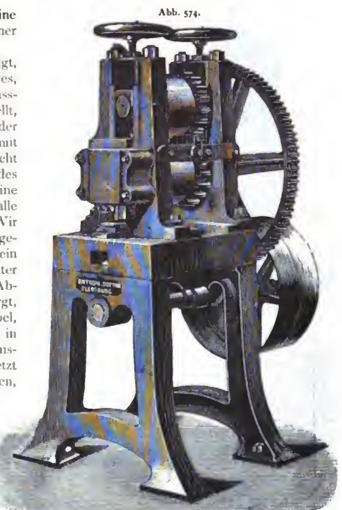


Boden-Rundschneidemaschine zur Fassfabrikation.

geholt, in Action und ertheilt dem Boden eine Abschrägung, welche eventuell noch mit einer Hohlkehle versehen wird.

Die Fassböden sind nun ebenfalls verfertigt, und es bedarf jetzt nur noch eines Bestandtheiles, das die beiden ersten zusammenhält, des Fassreifens. Derselbe wird aus Bandeisen hergestellt, indem man dasselbe zunächst in Stücke von der Länge des Fassumfanges zerschneidet, dann mit Löchern für die einzutreibenden Nieten versieht und endlich in die rundgebogene Gestalt des Reifens überführt. Zu alledem ist nur eine Maschine erforderlich, welche praktisch alle nöthigen Werkzeuge in sich vereinigt. Wir sehen in der Abbildung 574 an dem kräftig gebauten Gestell die sogenannte Schere, d. h. ein senkrecht angeordnetes Messer, welches unter dem Druck eines Excenters stehend das Abkürzen oder Abscheren des Eisenbandes besorgt, und unmittelbar vor dem Messer den Lochstempel, welcher in das darunter gehaltene Bandeisen in der Nähe der Schnittflächen kleine Löcher ausstanzt. Der so bearbeitete Streifen wird jetzt zwischen zwei Walzen in der Maschine geschoben, welche, um der Conicität des Fasses Rechnung zu tragen, durch Handräder verstellt werden können, wird durchgewalzt und verlässt als fertig gebogener Reifen die Maschine, um durch eine Niete verbunden zu werden.

Abb. 574.



Reifen-Loch- und Abscher-Maschine zur Fassfabrikation.

Nachdem somit alle Bestandtheile des Fasses einzeln vorbereitet sind, kann mit dem Zusammenstellen und hierauf mit der Bearbeitung des Fasses begonnen werden.

Es werden nun unter Zuhülfenahme von Aufsatzformen (Abb. 575) eine gewisse Anzahl Dauben zusammengestellt und durch zwei provisorische Arbeitsreifen an einander gepresst. Das hierdurch entstandene Gebinde (Abb. 576) wird der Einwirkung von Dampf oder kochendem Wasser ausgesetzt, um die Dauben geschmeidig zu machen. Das Fassgerippe lässt sich jetzt mittelst einer sogenannten Fasswinde vermöge seiner leichten Biegsamkeit so fest zusammenrollen, dass alle Dauben fest an einander schliessen. Die Fasswinde ist eigentlich nur ein Arbeitstisch, der zum Umschlingen eines Hanfseiles um das Gebinde und zum festen Anziehen desselben entsprechend eingerichtet ist. Das Gebinde wird jetzt in mit Dampf geheizten Räumen (Heizkegel) oder über offenem Feuer scharf nachgetrocknet und wird dann auf die Reifenaufziehmaschine (Abb. 577) gebracht. Das Gebinde wird durch die in der Abbildung unten sichtbare Druckplatte in eine die Reifen enthaltende Form gepresst. Diese Arbeit kann auch mit hydraulischer Kraft ausgeführt werden. Hierauf wird das Gebinde in die doppelte Fasskröse-Maschine, welche Abbildung 578 veranschaulicht,

Abb. 575.



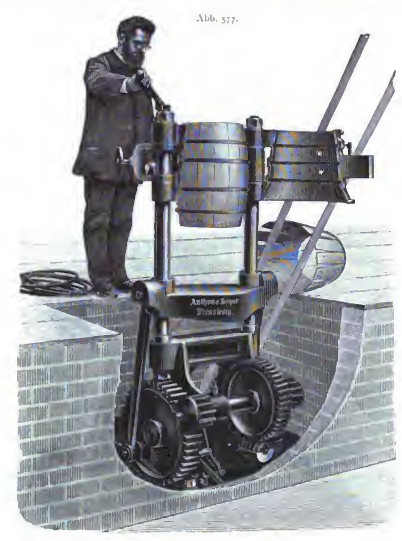
Das Zusammenstellen des Fassgerippes mittelst Aufsatzformen.

eingespannt. Diese dient dazu, den Fassrand auszuhobeln und in kurzem Abstand von demselben im Fassinnern eine rings herum gehende Nut, die Kröse, Kimme oder

Abb. 576.

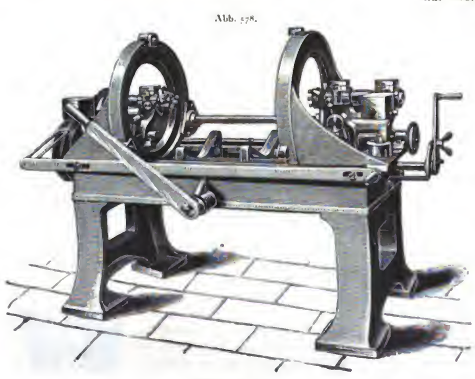


Abb. 577.



Reifenaufziehmaschine, geöffnet.

Abb. 578.



Fasskrösemaschine.

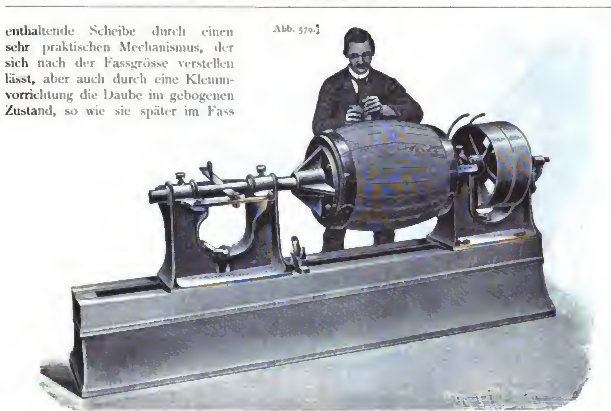
Gargel, einzudrehen, in welche nachher der Boden eingesetzt wird. Dies ist in der That die nächste Arbeit, und nach dem Abhobeln auf der Fassdrehbank (Abb. 579) erübrigt es zur vollkommenen Fertigstellung des Fasses nur noch auf der Spundloch-Bohrmaschine, deren Einrichtung Abbildung 580 versinnlicht, dass ein Centrumbohrer und ein mit demselben verbundener Fräser zur Erzeugung des conischen Loches gegen das Fass gepresst wird.

Wir haben sonach die vollständige Erzeugung eines starken, dichten Fasses für Bier etc. verfolgt und wollen nun noch einiger unterscheidender Merkmale, welche bei der Fabrikation leichter Fässer und kleiner Tönnchen hervortreten, Erwähnung thun.

Bei der Herstellung von leichten Fässern ergeben sich kleine Unterschiede gegen die der eben besprochenen schweren wegen der Verwendung von gesägten Dauben statt der gespaltenen. Man erzeugt erstere, indem man mittelst der Cylindersäge (Abb. 581) aus dem in Keile zerlegten Baumstamm die Dauben mit jener Rundung herausschneidet, welche der des Fasses entspricht. Hierauf werden die Dauben wieder abgekürzt und gelangen dann auf eine Daubenhobelmaschine, die viel einfacherer Form ist (Abb. 582) als jene für gespaltene Danben (weil die Dauben durchaus regelmässige Gestalt besitzen) und sich von einer gewöhnlichen Bretterhobelmaschine nur durch die hohle bezw. gewölbte Form der Messer unterscheidet. Sehr sinnreich wird das nun folgende Fügen der Dauben bei diesem Rohmaterial auf der Maschine, welche Abbildung 583 zeigt, ausgeführt. Die Daube wird nämlich gegen eine die Messer

enthaltende Scheibe durch einen sehr praktischen Mechanismus, der sich nach der Fassgrösse verstellen lässt, aber auch durch eine Klemmvorrichtung die Daube im gebogenen Zustand, so wie sie später im Fass

Abb. 579.

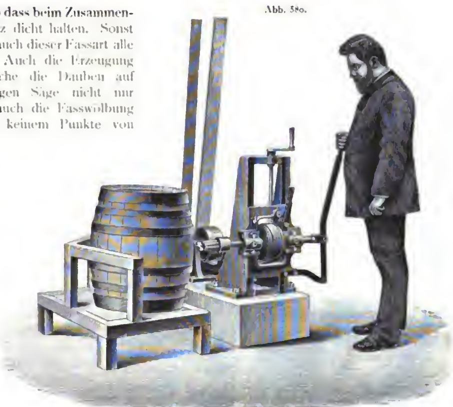


Fassdrehbank.

sitzt, den Messern zuführt, so dass beim Zusammenfügen die Seitenflächen ganz dicht halten. Sonst bleiben bei der Herstellung auch dieser Fassart alle Manipulationen dieselben. Auch die Erzeugung kleiner Fässchen, für welche die Dauben auf der sogenannten fassförmigen Säge nicht nur die Fassrundung, sondern auch die Fasswölbung erhalten, weicht sonst in keinem Punkte von der beschriebenen Methode ab, nur dass gegen die kräftigen und grossen Maschinen derselben die hier zur Anwendung gelangenden en miniature erscheinen.

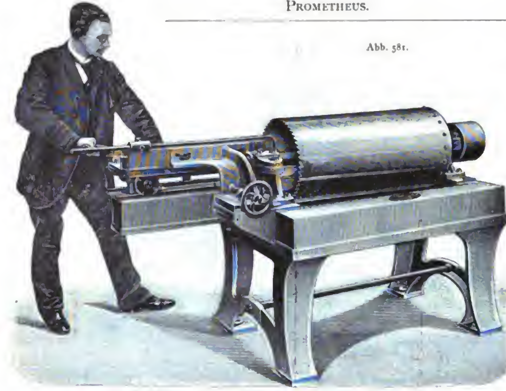
Mit einem Satz der beschriebenen Maschinen ist man im Stande, 100 bis 120 starke Fässer oder 250 Packfässer täglich fertig zu stellen, ein Umstand, welcher der Fassfabrikation eine wirthschaftliche Bedeutung verleiht. So wie alle Werkzeugmaschinen sollten aber auch die nützlichsten Fassfabrikationsmaschinen in das Kleingewerbe Einführung finden, wie das bis jetzt nur vereinzelt geschieht. Die wenigstens theilweise Verbilligung der Arbeit würde ohne Zweifel einen grossen Schritt zu der Möglichkeit, mit der Grossindustrie zu concurriren, in sich schliessen. [1842]

Abb. 580.



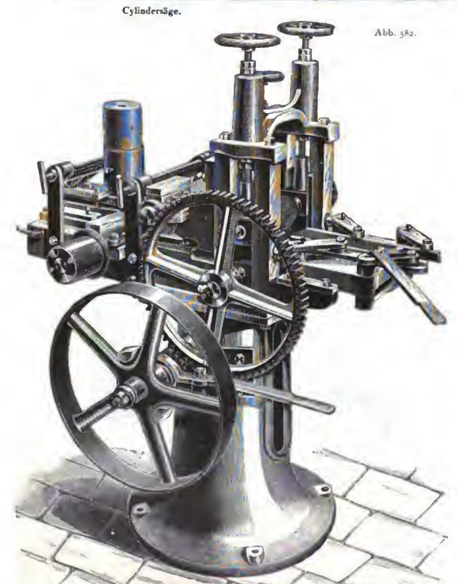
Spundloch-Bohrmaschine.

Abb. 581.



Cylindersäge.

Abb. 582.



Dauben-Hobelmaschine zum Hobeln gesägter Fassdauben.

Eine zweiköpfige Schildkröte.

Mit zwei Abbildungen.

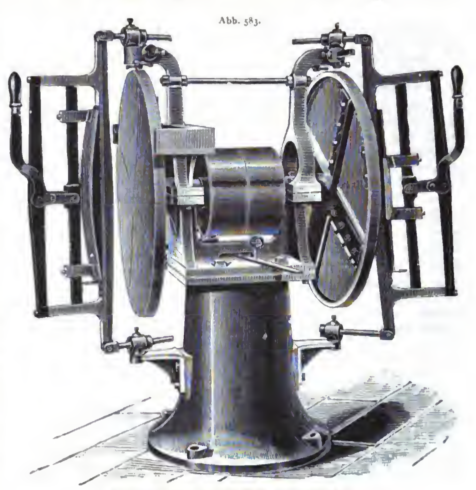
In den amerikanischen Zeitungen und Vierteljahresschriften hat die im Sommer 1888 in den Sümpfen am West-River (New Haven, Conn.) gefangene Missgeburt einer dort heimischen Sumpf-Schildkröte (*Chrysemys picta*) ein so nachhaltiges, bis auf den heutigen Tag fortwirkendes Interesse erregt, dass Herr Erwin Hinckley Barbour von der Nebraska-Universität nachträglich seine Beobachtungen an dem merkwürdigen Thier in *Science* vom 7. August 1896 mittheilt. Wir entnehmen diesem Bericht nachfolgende Einzelheiten, die sowohl von psychologischem Standpunkte als auch von Gesichtspunkten der Anpassungslehre von Interesse sind.

Als das Thier gefangen wurde, war es erst etwa einen Tag alt, etwas breiter als gewöhnlich und etwas in den Schildern verzerrt, im Uebrigen aber glich es einer gewöhnlichen Schildkröte mit den üblichen aus dem Panzer hervortretenden vier Beinen und dem Schwänzchen, so dass man es für eine eigene Art hätte ansehen können, wenn nicht zwei wohlgebildete Köpfe und Hälse vorhanden gewesen wären. Herr Barbour besuchte dieses kleine Monstrum, dessen Reiz in der grossen Vollkommenheit seiner Unvollkommenheit lag, wochenlang täglich, denn eine solche Einheit einer doppelten Persönlichkeit war nicht leicht wieder zu finden. In dem gemeinsamen Panzer des munter gedeihenden und

wachsenden Thieres staken zwei Verdauungskanäle, zwei Nervensysteme, zwei Athmungs- und Blutumlaufssysteme und, wenigstens theilweise, auch zwei Muskel- und Knochensysteme. Eben so war ein doppelter Willen vorhanden, denn die beiden Köpfe kämpften beständig für die Rechte ihres gemeinsamen Hauses und um ihr Futter, als wären sie zwei Personen.

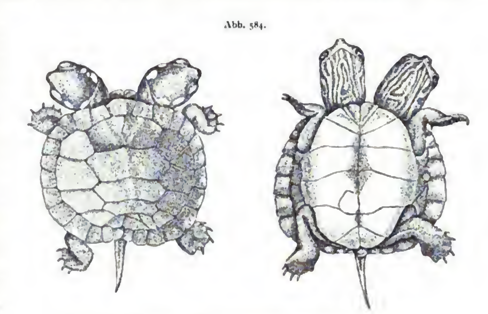
Die beiden Hausgenossen verriethen auch deutlich einen verschiedenen Charakter, der eine rechts wohnende gab sich lebendiger, furchtsamer und reizbarer, der andere zeigte sich mehr stumpf. Jeder Kopf konnte für sich hören, sehen, essen, trinken und athmen. Ursprünglich war keine gemeinsame Thätigkeit zwischen der rechten und linken Körperhälfte vorhanden, sie wurde aber erworben, und das war wohl nicht so einfach, wie bei den siamesischen Zwillingen und ähnlichen menschlichen Doppelgeburten mit je zwei Armen und je zwei Beinen. Nun sah man die vier zu den beiden Hälften gehörigen Beine in Uebereinstimmung arbeiten, als wenn ein gemeinsames Nervensystem vorhanden gewesen wäre. Jede Hälfte mochte, wie sie wollte, trinken, schlafen, schwimmen, oder auch alles dies nicht mit der andern gemeinsam thun. Wenn nun die eine Hälfte mit ihren Organen schlief oder sich träge verhielt, dann bildete sie für die andere eine todte Last, um welche als Centrum diese endlos kreisen musste. Daraus ergab sich schliesslich ein schönes Beispiel von Anpassungsfähigkeit. Die rechte Hälfte (nicht aber die linke) lernte, sich selbst seitwärts über die ganze Länge des Hofes hinschleppen. Wenn sie zusammen schwammen, kamen sie gut von der Stelle, das Zusammenschreiten blieb aber unbehülflich. Denn wenn sie krochen, bewegten sie die beiden Vorderbeine gleichzeitig und eben so die Hinterbeine, wodurch abwechselnd das Vorder-

Abb. 583.



Daubenfügemaschine für bauchige und conische Fässer.

Abb. 584.



Rücken- und Bauchansicht einer zweiköpfigen Schildkröte *(Chrysemys picta)*.
(Nach Science.)

und Hintertheil des verhältnissmässig schweren Körpers ohne Stütze blieb. So kamen sie dann mit einem langsamen, schaukelnden oder schwankenden Gang wohin sie wollten. Beim Aufbrechen strebten beide Hälften ziemlich regelmässig nach entgegengesetzten Richtungen, wodurch sie zunächst mit aller Anstrengung nur drei bis vier Fuss rückwärts gelangten. Dann, nach einem Augenblick Ruhe, entschlossen sie sich, zusammen zu gehen und legten den Umkreis des Hofes zurück.

Trotz alles widrigen Geschickes passten sie sich ihren unglücklichen Lebensbedingungen so merkwürdig an, dass sie die Bewunderung aller Beschauer erregten, und Schaubudenbesitzer veranlassten, ganz übertriebene Preise für ihren Besitz zu bieten. Da Schildkröten sehr zählebig sind, so würden sie auch wahrscheinlich ihre Rechnung dabei gefunden haben, aber die Eigenthümer wiesen alle Kaufgebote zurück. Während sie damit ein grosses Interesse an der Merkwürdigkeit bekundeten, verabsäumten sie leider, dieselbe mit der entsprechenden Sorgfalt zu hüten. Eines Tages, während das Doppelthier frei mit anderen Lieblingen im Hofe umherlief, stürzte sich eine räuberische Katze darauf und schlug seine scharfen Krallen ein. Obwohl sofort befreit, sah man es alsbald die Steinstufen, welche zu ihrem Keller hinabführten, hinunterfallen. Es wurde sogleich in sein Aquarium gebracht, wo der rechte Kopf bald aus dem Schutzdach hervorkam, der linke aber erst eine halbe Stunde später. Am anderen Tage verhielt es sich eben so, es benahm sich, kroch und schwamm wie gewöhnlich, nur verweigerte der linke Kopf zu fressen, was nicht gerade ungewöhnlich war, sank aber am dritten Tage zusammen. Obwohl es sich von Zeit zu Zeit aufraffte und umherkroch wie gewöhnlich, starb die linke Hälfte, deren Kopf und Füsse, bald ab; es zeigte sich, dass die Katze ihre Krallen tief und dicht an der Schale in den Nacken des linken Kopfes geschlagen hatte. Die Betrübniss oder das Unwohlbefinden der anderen Hälfte trat bald sehr augenfällig hervor, diese verdoppelte zwar für kurze Zeit ihre Energie und Kräfte, starb aber bereits drittehalb Stunden nach ihrer verwundeten Hälfte. Bis zu dieser Zeit hatte sie mit Ausnahme eines gelegentlichen Schnappens nach mehr Luft kein Zeichen von Schwäche gegeben. Das kurze Leben der kleinen Missgeburt hatte vom 1. Juni bis zur Mitte des Septembers gedauert. E. K. [4845]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Bei einer früheren Gelegenheit ist in dieser Rundschau dem kritischen Punkte eine Besprechung gewidmet worden, jener merkwürdigen Erscheinung, dass für alle flüchtigen Verbindungen eine Temperatur existirt, oberhalb welcher sie nicht mehr in anderem als gasförmigem Zustande existiren können. Es sind einige der wichtigen Consequenzen dieser Gesetzmässigkeit erörtert und es ist namentlich gezeigt worden, wie erst die Erkenntniss von der Existenz des kritischen Punktes es ermöglicht hat, die Mittel und Wege zu finden, welche zur Verflüssigung auch der früher sogenannten incoërciblen Gase führen mussten. Nachdem neuerdings endlich auch die Verflüssigung des Wasserstoffes gelungen ist (die früher über diese Verflüssigung gemachten Angaben haben sich als unwahr erwiesen), ist das Helium als einziges unverflüssigtes Gas übrig geblieben, und da wir die Gründe kennen, weshalb uns bis jetzt die Verflüssigung des Heliums unmöglich war, so können wir die incoërciblen Gase als endgültig aus der Welt geschafft betrachten.

Indessen ist dies keineswegs das einzige Ergebniss der hochwichtigen Erkenntniss der Existenz des kritischen Punktes. Auch auf anderen Gebieten haben diese Forschungen, welche wir in erster Linie Andrews verdanken, umgestaltend auf unser Wissen eingewirkt. So haben wir z. B. früher über die Natur der Substanz der Sonne absolut keinerlei Ansicht äussern können. Wenn heute die Physiker ziemlich allgemein die Anschauung vertreten, dass die Sonne ganz und gar aus glühenden Gasen bestehe, so stützen sie sich dabei auf die Erwägung, dass die Temperatur der Sonne nothwendigerweise höher sein muss, als der kritische Punkt fast aller der Substanzen, welche durch die Spectralanalyse als Bestandtheile der Sonne nachgewiesen sind. Und wenn auch der Druck, unter dem die Dämpfe dieser Substanzen durch die Anziehung der ungeheuren Masse der Sonne stehen, so gross sein muss, dass diese Gase eben so dicht oder zum Theil noch dichter sind, als die festen Bestandtheile unsrer Erde, so müssen sie doch in gasförmigem Zustande sich befinden, eben weil ihre Temperatur den kritischen Punkt überschreitet. Damit sind die Grundlagen gegeben für eine weitere wissenschaftliche Erforschung der Natur der Sonne. Wir wissen, welch merkwürdigen Phänomene sich einstellen, wenn wir Gase unter sehr vermindertem Druck zum Glühen bringen. Wir wissen absolut Nichts über die Glühphenomene stark comprimirter Gase. Wenn unsre Hülfsmittel uns gestatten werden, auch dieses Capitel zu erforschen, so werden wir Aufschlüsse erlangen, welche vermuthlich ohne Weiteres Rückschlüsse gestatten werden auf die Natur der Sonne und der sich auf ihr abspielenden Vorgänge.

Diese Betrachtungen bringen uns zurück zu dem eigentlichen Gegenstande unsrer heutigen Rundschau. Wir haben es seinerzeit der Vereinfachung des ohnehin schwierigen Capitels wegen unterlassen, auf einen wichtigen Gesichtspunkt einzugehen, der hier in Betracht kommt, auf den kritischen Druck. Wir sind es unsren Lesern schuldig, dieses Versäumniss nachzuholen. Und dies um so mehr, weil, wie wir am Schluss unsrer Darlegungen zeigen werden, die Betrachtung des kritischen Druckes zu wichtigen praktischen Consequenzen führt.

Sobald wir einmal erkannt haben, dass es eine Temperaturgrenze für den flüssigen Zustand der Körper giebt, so kommen wir naturgemäss zu der Frage, welcher minimale Druck genügt, um bei dieser Grenze die Körper noch flüssig zu erhalten? Ein Beispiel wird die Berechtigung dieser Frage besonders deutlich erweisen.

Der gewöhnliche (Aethyl-) Alkohol siedet bekanntlich bei 78,4° C. Aber diese Angabe bezieht sich auf den im Allgemeinen bei uns herrschenden Druck von 760 mm Quecksilber, oder wie man gewöhnlich zu sagen pflegt,

für eine Atmosphäre. Auf dem Mars z. B. würde der Alkohol einen anderen Siedepunkt besitzen. Bei uns siedet er nur deshalb bei der angegebenen Temperatur, weil bei derselben die Spannkraft seiner Dämpfe eben hinreicht, um den Druck der Atmosphäre zu überwinden. Verändern wir durch künstliche Mittel den auf dem Alkohol lastenden Druck, so wird auch sein Siedepunkt sich ändern. Erhöhen wir z. B. den Druck auf 9366 mm (12,3 Atmosphären), so siedet der Alkohol erst bei 160°, was man gewöhnlich so auszudrücken pflegt, dass man die Tension des Alkoholdampfes bei 160° zu 9366 mm angiebt. Wie gross wird nun diese Tension bei der kritischen Temperatur des Alkohols sein? Das ist eine Frage, die sich uns unwillkürlich aufdrängt. Der kritische Punkt des Alkohols liegt bei 235°. Oberhalb dieser Temperatur kann der Alkohol überhaupt nicht mehr flüssig existiren. Wie stark muss nun der Druck sein, unter den wir ihn stellen müssen, damit er überhaupt diese Temperatur in flüssigem Zustande erreicht? Dieser Druck beträgt 65 Atmosphären. 65 Atmosphären repräsentiren somit den kritischen Druck des Alkohols. Oberhalb 235° C. ist der Alkohol ein Gas, kein noch so hoher Druck vermag ihn zu verflüssigen, bei einer Temperatur von 235° aber muss dieses Gas auf mindestens 65 Atmosphären zusammengedrückt werden, um als Flüssigkeit zu erscheinen. Daraus ergiebt sich auch sofort, dass Alkohol, den wir in einem verschlossenen Gefäss bis auf seine kritische Temperatur erhitzen, in dem Augenblick, wo er Gasform annimmt, einen Druck von 65 Atmosphären auf die Wandungen seines Gefässes ausüben muss. Erhitzen wir ihn dann noch weiter, so folgt er dem bekannten für alle Gase gültigen Ausdehnungsgesetze, sein Druck steigt proportional der Temperatur.

Aus diesen Betrachtungen ergeben sich folgerichtig die Bedingungen, welche wir einzuhalten haben, wenn wir irgend ein Gas verflüssigen wollen. Es ist in den Spalten dieser Zeitschrift oft hervorgehoben worden, dass dies nur gelingt, wenn wir das Gas gleichzeitig comprimiren und abkühlen. Einer dieser Factoren allein genügt nicht. Wenn es uns für die coërciblen Gase — schweflige Säure, Chlor, Kohlensäure u. A. — zu einer Zeit, wo diese Dinge noch nicht so scharf erforscht waren, gelungen ist, sie durch blossen Druck zu verflüssigen, so kam dies eben daher, dass ihr kritischer Punkt über der Durchschnittstemperatur unsrer Atmosphäre liegt und diese letztere daher in liebenswürdiger Weise für die nöthige Abkühlung des Recipienten der Compressionspumpen sorgte. Wenn aber z. B. Thilorier seine berühmten Versuche über die Verflüssigung der Kohlensäure statt in Paris in Calcutta angestellt hätte, so würde er gefunden haben, dass keine Compression etwas genützt hätte, weil nämlich der kritische Punkt der Kohlensäure bei 31° C. liegt. So bald wir aber das durch die Compression stark erhitzte Gas auf 31° abkühlen, wird es flüssig, wenn der Druck, unter dem es steht, 77 Atmosphären erreicht. 77 Atmosphären sind somit der kritische Druck der Kohlensäure.

Heute kennen wir für fast alle Gase den kritischen Druck sowohl wie die kritische Temperatur. Der kritische Druck ist ungemein verschieden. Es ist unrichtig, wenn man glaubt, dass er um so grösser werde, je niedriger die kritische Temperatur eines Gases liegt. Die atmosphärische Luft, deren kritische Temperatur bei —140° liegt, hat einen sehr geringen kritischen Druck, nämlich bloss 39 Atmosphären. Wir erkennen daraus, dass es durchaus nicht gefährlich ist, flüssige Luft darzustellen, denn Gefässe, welche einem Druck von 39 Atmosphären gewachsen sind, können wir mit grosser Leichtigkeit herstellen. Dagegen hat z. B. schweflige Säure einen kritischen Druck von 79 Atmosphären. Freilich liegt ihr kritischer Punkt so hoch, nämlich bei 157° C., dass wir sie ohne Mühe bei Temperaturen erhalten können, bei welchen ihre Dampftension weit unter dem kritischen Drucke bleibt. Dass auch Substanzen von sehr hoher kritischer Temperatur manchmal sehr geringe kritische Drucke besitzen können, beweist uns das Triäthylamin, dessen kritischer Druck bei der kritischen Temperatur von 259° nur 30 Atmosphären erreicht, also weniger als die Hälfte des Alkohols.

Die Betrachtung des kritischen Druckes der Gase hat ihre grosse technische Wichtigkeit. Es wird dies nur zu häufig übersehen. Ein Beispiel wird uns zeigen, welchen Vortheil wir aus solchen Betrachtungen ziehen können.

Die kritische Temperatur der Kohlensäure liegt bei 31°, ihr kritischer Druck bei 77 Atmosphären. Wir ersehen daraus, dass es keineswegs ausgeschlossen ist, dass die Kohlensäureflaschen, welche heutzutage so allgemein zum Bierausschank benutzt werden und daher in so vielen Häusern sich befinden, ihren flüssigen Inhalt plötzlich in einen gasförmigen verwandeln, wenn sie z. B. von der Sonne beschienen werden oder in der Nähe eines Ofens stehen. Wie oft hört man nun, wenn einmal ein Unglück mit einer solchen Flasche vorkommt, die Ansicht, dass diese plötzliche Gasbildung die Ursache des Platzens der Flasche gewesen sein müsse. Und doch ist dies ganz falsch. Die Vergasung beim kritischen Punkt ist durchaus kein gewaltsamer Vorgang, der mit der plötzlichen Entfesselung schlummernder Kräfte einhergeht, wie z. B. die Zersetzung der Explosivstoffe. Er vollzieht sich vielmehr ohne alle Gewalt als eine naturgemässe Consequenz des Anwachsens des Dampfdruckes, der schliesslich die Cohäsion der Materie überwindet. Da wir den kritischen Druck der Kohlensäure kennen, so wissen wir auch, dass bei 30°, wo die Kohlensäure noch flüssig ist, der Druck im Gefässe etwas unter 77 Atmospären, bei 32° aber, nach erfolgter Vergasung, etwas über 77 Atmosphären betragen muss. Andererseits aber lehrt uns die gleiche Betrachtung, dass es ein entschiedener Leichtsinn ist, verflüssigte Kohlensäure in eisernen Flaschen zu versenden, welche nicht absolut sicher für Drucke über 70 Atmosphären sind, dass dagegen die Benutzung guter Stahlflaschen, welche bekanntlich Drucke von 250 Atmosphären und darüber vertragen, vollkommen gefahrlos ist.

Eines freilich wird man bei der Füllung von Kohlensäureflaschen berücksichtigen müssen, was sich aus obiger Betrachtung nicht ergiebt. Das ist der enorme Ausdehnungscoëfficient der flüssigen Kohlensäure. Die Flaschen dürfen nicht so weit gefüllt werden, dass ihr flüssiger Inhalt bei der Erwärmung bis zum kritischen Punkt ein grösseres Volum annimmt, als das der Flasche. In diesem Falle kommt die Incompressibilität der Flüssigkeiten in Betracht, welche ihre Ausdehnung bei wachsender Temperatur mit so furchtbarer Gewalt ausüben, dass ihnen weder Stahl noch sonst ein Material gewachsen ist.

Witt. [4849]

* * *

Ein neuer Feind des Weinstockes. Der Weinstock ist, wie wenige unsrer Culturgewächse, von einer überaus grossen Anzahl pflanzlicher und thierischer Parasiten bedroht, unter welchen Viele äusserst gefährlich und ver-

derbenbringend sind. Es sei hier nur an die allen Weinbauern bekannten Verheerungen erinnert, welche durch den Rebenmehlthau *(Oïdium Tuckeri)*, den sogenannten „falschen“ Rebenmehlthau *(Peronospora viticola)* und die Reblaus *(Phylloxera vastatrix)* angerichtet werden. Manche Rebenfeinde sind erst in allerjüngster Zeit nach Europa eingeschleppt worden, wie der gleich den meisten Schädigern des Weinstockes aus Nordamerika stammende Black-Rot.

Im vergangenen Jahre ist nun in Frankreich wieder eine neue krankhafte Erscheinung an den Reben in Buzet (Departement Lot et Garonne) beobachtet worden, welche, obwohl erst im August und September auftretend, doch noch recht ernsthafte Beschädigungen der Weinstöcke, selbst eine Verkrüppelung der Triebe auf grössere Strecken hin hervorrief.

Die Krankheit tritt in der Gestalt von breiten, theils runden, theils länglichen verfärbten Flecken an der Oberfläche der Blätter auf, welche sich über die ganze Blattfläche zwischen den Hauptnerven ausdehnen, worauf die Blätter vertrocknen und abfallen. Die Flecken haben die Farbe jener, welche durch den Black-Rot hervorgerufen worden, sind aber ausgedehnter. Sie erinnern auch an die durch Sonnenbrand hervorgerufenen Verfärbungen; aber zum Unterschiede von beiden haben sie in der Mitte ein oder mehrere erhabene, dunkelbraune Fleckchen, welche dunkler gefärbt sind als der übrige Theil.

In diesem Jahre ist die Krankheit bereits im Vorsommer aufgetreten, und zwar schon in grösserer Ausdehnung als im Vorjahre, denn sie wurde auch im Departement Gers beobachtet, und beginnt, die dortigen Weinbauer ernstlich zu beunruhigen.

Näheres über Entstehung und Ursache, Grösse der durch diese Krankheit erwachsenden Gefahr etc. ist noch nicht bekannt, ja es ist P. Viala und G. Lavergne, welche sich mit dem Studium derselben befassen, noch nicht einmal gelungen, die Anwesenheit irgend eines Parasiten zu constatiren. Trotzdem dürfte es nicht fraglos sein, dass ein Pilz der Erreger der krankhaften Erscheinungen ist. v. Th. [4819]

* * *

Das Vanadium und seine Legirungen. In der Sitzung vom 12. Juni 1896 der *Société d'encouragement pour l'industrie nationale* zu Paris machte K. Hélouis Mittheilungen über das Vanadium, seine Verwendung und Legirungen.

Auf einem der Hochplateaux der Anden befindet sich in ungefähr 4800 m Höhe ein Lager vanadinhaltigen Anthracits, welches aus zwei parallel einfallenden Flötzen von 2 bis 3 m mittlerer Mächtigkeit und etwa 1400 m Länge bei grosser Breitenausdehnung besteht. Die bergmännisch gewonnene Kohle, welche leicht brennbar ist, hat einen Aschengehalt von 2 pCt., der wiederum 14 bis 25 pCt. Vanadium enthält, so dass auf die Tonne Asche 140 bis 250 kg Vanadium in Form von Tetraoxyd VO_4, Vanadinsäure VO_5 u. s. w. und ausserdem noch 16 kg Silber, etwas Zirkon und bemerkenswerthe Spuren von Platin entfallen.

Hélouis arbeitete ein Verfahren zur Gewinnung des Vanadins aus, welches ermöglicht die Vanadinsäure und Vanadate zu Preisen herzustellen, welche es gestatten, das Vanadium, ausser der bisherigen Verwendung zur Erzeugung von Anilinschwarz, unverlöschlicher Dinte und feuerechten Bronzetönen, auch in die Metallurgie einzuführen.

Die Anwendung in der Metallurgie beruht auf der Reduction der Vanadinsäure durch Aluminiumstaub bei hoher Temperatur (etwa 1700°). Die Reaction erfolgt unter äusserst heftiger Bewegung, bei grossen Massen selbst unter Explosionserscheinungen, zu deren Verhütung Hélouis indess ein Verfahren erfunden hat. Die Temperatur der Legirung steigt dabei derart, dass die Masse die Leuchtkraft des elektrischen Bogens erreicht.

Man erlangte auf diese Weise Aluminium-Vanadium von 1 bis 40 pCt. Vanadingehalt. Eine einprocentige Probe ergab eine Festigkeit von 17 kg bei 7 pCt. Dehnung.

Aus dieser Legirung scheidet Hélouis das metallische Vanadium in Form von Pulver oder glänzenden Lamellen aus, die von Salzsäure garnicht, von concentrirter Schwefelsäure kaum angegriffen und nur von Salpetersäure unter Bildung von Vanadinsäure gelöst werden. Wirft man die Lamellen auf eine rothglühende Platte, so entzünden sie sich unter lebhaftem Funkensprühen. Dies sind zwei charakteristische Eigenschaften für metallisches Vanadium. Ausser der oben erwähnten Aluminiumlegirung stellte Hélouis unter Anderen noch folgende Legirungen her: Ferro-Aluminium-Vanadium, Ferro-Nickel-Vanadium, Ferro-Chrom-Vanadium, Kupfer-Aluminium-Vanadium. Diese legirte er dann wiederum mit Tiegelstahl, Gusseisen und Bronze.

Hélouis weist darauf hin, dass das aus dem Magnetit von Jåberg hergestellte schwedische Eisen vanadinhaltig ist und sich durch ungemeine Weichheit auszeichnet. Die gleiche Eigenschaft besitzt das Eisen von Staffordshirer Hochöfen, deren Schlacken stark vanadinsäurehaltig sind.

Der zu den Legirungen benutzte entphosphorte Stahl hatte eine Festigkeit von 48 kg bei 16,9 pCt. Dehnung, und nach der Schmelzung im Graphittiegel, wobei das Metall viel Kohlenstoff aufnahm, ergab die ausgeschmiedete nicht ausgeglühte Probe 96 kg Festigkeit, aber nur 2,3 pCt. Dehnung.

Derselbe Stahl mit 1 pCt. Vanadiumzusatz im Tiegel geschmolzen zeigte unausgeglüht 109 kg Festigkeit und 7,53 pCt. Dehnung (Elasticitätsgrenze 78,7 kg). Bei Schmelzung in einem zur möglichsten Verhütung der Kohlung mit einem Magnesiafutter versehenen Tiegel erreichte bei $^1/_2$ pCt. Vanadiumzusatz die Festigkeit 66 kg, die Dehnung 16 pCt., bei 1 pCt. Vanadium 97 kg bezw. 14 pCt. Dehnung, alles unausgeglüht. Ausgeglüht ergab letztere Legirung 71 kg Festigkeit und 20 pCt. Dehnung. Dies Metall ist ungehärtet sehr weich, lässt sich aber in hohem Grade härten.

Gewöhnliches Weicheisen von 38 bis 39 kg Festigkeit bei 19 pCt. Dehnung ergab bei Tiegelschmelzung und nur $^1/_2$ pCt. Vanadinzusatz, ungeglüht 61,25 kg bezw. 12 pCt., geglüht 53 kg bezw. 32 pCt. Eine Aluminiumbronze mit 8 pCt. Aluminium und 1 pCt. Vanadium zeigte 71 kg Festigkeit bei 12,5 pCt. Dehnung.

Durch die Untersuchungen von Hélouis wurden die älteren Arbeiten von Sefström, Berzelius und anderen Forschern bestätigt. Nach Osmond enthalten die beim basischen Bessemerprocess fallenden Schlacken (Thomasschlacke) grosse Mengen Vanadin. Die Eisenwerke von Le Creusot in Frankreich sollen nach einer Angabe von Vosmaer jährlich etwa 60000 kg Vanadinsäure aus ihrer Hochofenschlacke gewinnen.

Moissan hat, wie wir der *Zeitschrift für Elektrochemie* entnehmen, seine früheren Versuche zur Reduction des Vanadiumpentoxyds durch Kohle im elektrischen Ofen wieder aufgenommen. Indessen ist ihm die Herstellung eines kohlenstofffreien Metalles noch nicht gelungen, da wegen der grossen Neigung des Vanadiums

zur Aufnahme von Kohlenstoff man beim Erhitzen von Gemischen des Pentoxyds mit Kohle in einer Kohlenröhre das Metall stets kohlenstoffhaltig bekommt. Um ein möglichst kohlenstofffreies Metall zu erhalten, empfiehlt es sich daher, das Pentoxyd nur ganz kurze Zeit mit einem sehr starken Strome zu erhitzen. So erhielt Moissan bei Anwendung eines Stromes von 1000 Ampère und 60 Volt während zwei Minuten in einer Wasserstoffatmosphäre (wegen der grossen Affinität des Vanadins zum Stickstoff) einen Metallregulus mit nur 5 pCt. Kohlenstoff. Derselbe war rein, unveränderlich an der Luft und hatte bei 20° das specifische Gewicht 5,8.

Durch Erhitzen eines Gemenges von Eisenoxyd, Vanadiumpentoxyd und Kohlenpulver im elektrischen Ofen erhielt Moissan eine kohlenstoffhaltige Eisenvanadiumlegirung. Ersetzte er das Eisenoxyd durch Kupferoxyd, so erhielt er eine kohlenstofffreie Kupfervanadiumlegirung. Mit Aluminium lässt sich schon durch Aufwerfen eines Gemisches von Vanadiumpentoxyd mit Aluminiumpulver auf geschmolzenes Aluminium eine Legirung erzielen. Eine Silbervanadiumlegirung liess sich dagegen nicht darstellen. Wird das kohlenstoffhaltige Vanadium 10 Minuten lang in dem Kohlenrohr des elektrischen Ofens durch einen Strom von 900 Ampère und 50 Volt erhitzt, so geht es vollständig in das gut krystallisirende Carbid VaC über, welches im Ofen bei sehr starker Hitze flüchtig ist, Quarz ritzt und das spec. Gewicht 5,36 besitzt. [4837]

* * *

Der Steinkohlenbergbau Oberschlesiens jetzt und vor 50 Jahren. Nach der kürzlich von dem Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein herausgegebenen Statistik für das Jahr 1895 betrug die Förderung der 54 im Betriebe befindlichen oberschlesischen Steinkohlengruben 18063906 Tonnen, wobei 53167 Mann beschäftigt waren.

Welch kolossale Entwickelung dieser Bergbau in den letzten 50 Jahren nicht nur bezüglich seiner Ausdehnung, sondern namentlich auch in Hinsicht auf die Oekonomie des Betriebes aufweist, geht daraus hervor, dass vor einem halben Jahrhundert (1844) zwar 24 Gruben mehr betrieben wurden, welche aber mit 4118 Mann Belegschaft nur insgesammt 645235 Tonnen Steinkohlen förderten. Es ist mithin in diesem Zeitraum die Förderung um fast das Dreissigfache gestiegen, dagegen hat sich die Zahl der Arbeiter nur etwa verzehnfacht, während die Anzahl der Gruben sogar um ein Drittel herabgegangen ist. In dem gleichen Zeitraume ist der Werth der geförderten Steinkohlen von 785641 Thlr. 5 Sgr. 9 Pfg. auf 93869596 Mark, d. h. um das Vierzigfache, gestiegen. [4836]

* * *

Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft hat in ihrem Jahresbericht 1895 mitgetheilt, dass Anfang 1896 an die ihrer Leitung unterstellten Berliner Elektricitätswerke 151768 Glühlampen und 7253 Bogenlampen angeschlossen waren. Ist damit auch eine steigende Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung nachgewiesen, so hat doch ein bei Weitem grösserer Aufschwung in der Verwendung des elektrischen Stromes als Betriebskraft stattgefunden. Es wurden im vorigen Jahre an die Dynamomaschinen und Elektromagneten der Gesellschaft im Ganzen 2680 Arbeitsmaschinen mit 45693 PS angeschlossen und zu den 18 elektrischen Strassenbahnen, die Anfang dieses Jahres sich bereits im Betriebe befanden, werden im laufenden Jahre noch 13 hinzutreten, die sich auf Deutschland, Norwegen, Russland, Italien (Genua) und Spanien (Sevilla und Barcelona) vertheilen. r. [4833]

* * *

Die Entbindung des Pflanzenduftes wurde neuerdings durch Versuche des Herrn Eugen Mesnard im biologischen Laboratorium der Hochschule von Rouen studirt, wobei sich als Hauptergebniss zeigte, dass das Licht und nicht der Sauerstoff die Hauptursache der Umbildung und Zerstörung von Duftstoffen ist, obwohl beide Agentien häufig zusammenwirken. Die Einwirkung des Lichts macht sich nach zwei Richtungen bemerkbar. Einerseits wirkt es, um die chemischen Umwandlungen einzuleiten und der Pflanze ihre Nahrungsstoffe und Kraftmittel zu schaffen, also auch auf die Umwandlung einzelner Bestandtheile in Duftstoffen bis zu deren völliger Verharzung, andererseits schafft es mechanische Kräfte, die auf die Entbindung der Duftstoffe hinwirken. Die Stärke des Duftes einer Pflanze oder Blume hängt in jeder Tageszeit von dem Gleichgewicht ab, welches sich zwischen dem Wasserdruck in den Zellen und der die Turgescenz der Zelle vermindernden Lichtwirkung herstellt. Weil im Orient die Wirkung des Lichtes zu mächtig und die Trockenheit grösser ist, sind dort die Blumen (wenigstens am Tage) weniger duftend, als bei uns; Bäume, Sträucher, Früchte, selbst Gemüse enthalten mehr verharzte als reine ätherische Oele. Die duftendsten Früchte und Gemüse liefern die gemässigten Zonen, namentlich Skandinavien mit seinem gemilderten Licht und feuchten Klima, wo, wie schon Schübeler vor einer Reihe von Jahren gezeigt hat, das andauernde aber gemilderte Licht des langen Sommertages den Früchten, die dort reifen, und aromatischen Wurzeln (z. B. der Sellerie) einen Wohlgeschmack verleiht, den man im Süden nicht kennt. Der Vorzug des deutschen Obstes und Weines vor dem im Süden gezogenen Obst und Wein beruht auf denselben Verhältnissen. Der Süden erzeugt mehr Zucker als Aroma in seinen Weintrauben und die Südweine entbehren der Blume. E. K. [4748]

* * *

Eine interessante Neuerung im Fernsprechverkehr ist kürzlich, wie die *Elektrotechnische Zeitung* mittheilt, in Worcester (Massachusetts) in Gebrauch genommen worden, die, wenn sie sich bewährt, als eine schätzbare Verkehrserleichterung auch bei uns Nachahmung verdient. Sie besteht darin, dass zum Zwecke des Anrufs auf dem Vermittelungsamte eine kleine Lampe erglüht, so bald ein Theilnehmer seinen Fernhörer vom Haken nimmt, sie erlischt sofort, so bald der Beamte den einen Stöpsel seines Schnurpaares in die Klinke neben der erglühten Lampe steckt, um sich mit dem Anrufer zu verbinden. Nach Entgegennahme der Nummer des Anschlusses steckt der Beamte den anderen Stöpsel in die entsprechende Klinke, wodurch sich die daneben befindliche Lampe entzündet. Sie erlischt, so bald der Angerufene seinen Fernhörer vom Haken nimmt. Damit erhält der Beamte die Gewähr, dass die Verbindung zwischen dem Anrufer und dem Gerufenen hergestellt ist, ohne dass es seinerseits noch einer Anfrage bedarf. So bald die beiden Sprechenden ihre Fernhörer wieder aufhängen, erglühen beide Lampen neben den Stöpseln und geben damit dem Beamten dass Schlusszeichen der Beendigung des Gesprächs. Die Lampen erlöschen beim Herausziehen der

Stöpsel. Den Strom für die Glühlampen des Fernsprechamtes, welches für 4000 Theilnehmer eingerichtet ist, liefert eine Batterie von 60 grossen Accumulatorzellen. r. [4831]

* * *

Die Zahl der Bärenarten Nordamerikas ist durch die neuen Untersuchungen von Dr. C. Hart Merriam beträchtlich vermehrt worden. Bisher nahmen die Naturforscher allgemein an, es kämen in Nord-Amerika nur drei Arten vor, der Eis- oder Polarbär, der schwarze Bär der atlantischen Staaten *(Ursus americanus)* und der graue oder Grisly-Bär *(Ursus cinereus)* der Weststaaten. In seiner eben erschienenen illustrirten „Preliminary Synopsis of the American Bears" vermehrt Dr. Merriam die Zahl von 3 auf 11 Arten, indem er unter den grauen Bären *(Ursus)* nicht weniger als 6 verschiedene Arten, die durch ungleiche Schädelformen ausgezeichnet sind, und unter den schwarzen Bären *(Euarctos)* 4 Arten aufstellt. [4764]

* * *

Wilde Kamele in Spanien. Wie in den Vereinigten Staaten und in Australien kommen auch in Spanien kleine Herden wilder Kamele vor, die sich in der Gegend von Sevilla und Cordova halten und von einigen Häuflein vor zwanzig und vierzig Jahren eingeführter Thiere herrühren, die man freiliess, weil sie sich als Lastthiere nicht im erwarteten Maasse bewährten. Sie sollen sich im wilden Zustande dort gut erhalten und vermehren. *(Revue scientifique.)* [4760]

BÜCHERSCHAU.

Wehner, Dr. C., Priv.-Doc. *Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze.* Experimentelle Untersuchungen auf dem Gebiete der Physiologie, Biologie und Morphologie pilzlicher Organismen. II. Mit 3 Taf., 6 Tab. u. 3 Abb. gr. 8°. (VIII, 184 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 7 M.

Auf seine früheren Untersuchungen der Citronensäure-Bildung durch Pilze lässt der Verfasser hier weitere Beiträge vorzugsweise über die physiologischen und chemischen Seiten des Wachsthums der Pilze folgen. Der Hauptheil des Bandes beschäftigt sich mit der durch Pilzwachsthum eingeleiteten Fäulniss der Früchte — einem bisher wenig angebauten Forschungsfelde — und es wird die Kernobstfäule der Aepfel, Birnen, Wispeln, die Fäulniss der Orangenfrüchte (Citronen, Apfelsinen u. s. w.), die Steinobstfäule (Kirschen, Pflaumen), die Wallnuss- und Traubenfäule nach den verschiedensten Richtungen aufgehellt. Weitere Beiträge behandeln die physiologische Ungleichwerthigkeit der Jumar- und Maleïnsäure, sowie die antiseptische Wirkung der letzteren, die Bedeutung von Natriumsalzen und Eisen für das Leben der Pilze und das Vorkommen des Champignons als fast einzigen selbständig lebenden Pilzes der Nordsee-Inseln. Das Werk ist mit drei vorzüglich ausgeführten Steindrucktafeln, wovon eine in Farbendruck, ausgestattet. ERNST KRAUSE. [1847]

* * *

Schenk, Dr. S. L., Prof. *Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbelthiere.* 2. vollständig umgearb. u. verm. Aufl. Mit 518 Abb. Wien, Wilhelm Braumüller. Preis 16 Mk.

In der gegenwärtigen Forschungsperiode bildet das Studium der Entwickelungsgeschichte eines der wichtigsten Fächer. Nachdem ein allmähliges Wachsthum der gesammten Lebewelt aus unscheinbaren Anfängen von der Vorwesenkunde und vergleichenden Anatomie als unangreifbare Thatsache nachgewiesen war und nachdem sich ergeben hatte, dass dieser Werdegang sich in der Entwickelung des Einzelwesens spiegelt, musste naturgemäss die Verfolgung desselben zu einem der aussichtsreichsten Forschungszweige werden. Zur Erhöhung trug noch die neuerliche philosophische Durchdringung der Fragen hinzu, sofern von der einen (Weismannschen) Richtung alles Schwergewicht der Probleme in den Vorgang der Zeugung mit seiner Mischung der elterlichen Vererbungsstoffe, und von der anderen Richtung (Roux und Genossen) auf die mechanische Beeinflussung des Keimlebens durch äussere und innere Lebensbedingungen gelegt wurde. Damit tritt zu der rein morphologischen Behandlung die physiologische und physikalische Durchdringung der hier auftretenden Wachsthumserscheinungen. Eine gute und lesbare Uebersicht des bisher gewonnenen reichen Erntefeldes wurde dadurch mehr und mehr zu einem Bedürfniss nicht nur der Studirenden, sondern auch weiterer Kreise, und eine solche bietet das Schenksche Lehrbuch in seiner neuen, vollständig umgearbeiteten Auflage in sehr dankenswerther Vollkommenheit, so fern es mit seinem reichen Anschauungsmaterial nicht nur die durch eigene Arbeiten seines Verfassers gewonnenen Anschauungen, sondern auch die der Mitforscher in möglichster Vollständigkeit wiedergiebt. Die Sprache ist durchsichtig und leicht verständlich, die theilweise in Holzschnitt und theilweise in Zinkätzung ausgeführten Abbildungen sind ausgezeichnet schön ausgefallen, in den Erklärungen sind deutsche Ausdrücke (so weit solche vorhanden) bevorzugt, so dass das Werk als eine in jeder Beziehung mustergültige Darstellung auch für die Wissbegierde weiterer Kreise empfohlen werden kann. ERNST KRAUSE. [4848]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Epstein, Dr. J. *Überblick über die Elektrotechnik.* Sechs populäre Experimental-Vorträge, gehalten im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. 3. verm. Aufl. M. 47 Abb. (8°. 98 S.) Frankfurt a. M., Johannes Alt. Preis gebunden 2,80 M.

Stier-Somlo, Dr. jur. Fritz. *Zur Geschichte und rechtlichen Natur der Rentengüter.* gr. 8°. (80 S.) Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht. Preis 1,60 M.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgeg. von Dr. Ferdinand Cohn. VII. Band. 3. (Schluss-)Heft m. 6 Taf. gr. 8°. (IV u. S. 407—542.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis 9 M.

Cohn, Dr. Ferdinand, Prof. *Die Pflanze.* Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Zweite verm. Aufl. Mit zahlr. Illustr. (In 12—13 Liefgn.) Lieferung 7 und 8. gr. 8°. (I. Bd. S. 481—484 u. II. Bd. S. 1—144.) Breslau, J. U. Kern's Verlag (Max Müller). Preis à 1,50 M.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 364. Jahrg. VII. 52. 1896.

Der Schlaf der Insekten.

Von Professor KARL SAJÓ.

Tiefer, Monate hindurch dauernder Schlaf ist bei den Insekten eine sehr gewöhnliche Sache. Man könnte diesen Zustand vielleicht auch Erstarrung nennen. Wir sprechen hier nicht vom Puppenzustande, sondern von der dauernden Unbeweglichkeit der entwickelten Insekten.

Der sogenannte „Winterschlaf" ist eine sehr allgemeine Erscheinung und unter unsren Breitegraden machen ihn beinahe sämmtliche Insekten durch, welche in Imago-Form überwintern.

Als ausschliessliche Ursache dieser langen Unbeweglichkeit pflegt man die Kälte zu betrachten; und in der That überwintern viele Insekten in einer Temperatur, welche 25 bis 30° C. unter dem Nullpunkte repräsentirt. So strenge Kälte müssen namentlich solche Arten durchmachen, welche ihre Winterschlupfwinkel ober der Erdoberfläche haben, z. B. unter Moos auf Baumrinden oder auch unter losen Baumrinden, in abgestorbenem Holze u. s. w.

Wir kannten aber bereits vorhergehende Fälle, die bewiesen, dass die vollkommene Bewegungslosigkeit nicht immer auf die Kälte bezogen werden kann. Es ist Thatsache, dass eine vollkommene Ruhe, also Scheintod, auch bei verhältnissmässig hoher Temperatur stattfinden kann. Um ein sehr bekanntes Beispiel aufzuführen, erwähnen wir den Maikäfer, dessen Larve sich im Juli verpuppt und aus dieser der fertige Käfer bereits im August und September herausschlüpft; er kommt aber erst im künftigen Frühjahre ans Tageslicht und bleibt bis dahin, also länger als ein halbes Jahr, unbeweglich in seiner unterirdischen Krypte, obwohl im September, October und November, in südlicheren Ländern sogar noch im December, in der betreffenden Bodenschicht eine Temperatur von mindestens + 11 bis 12° C. herrscht.

Andererseits sind uns ganz sichere Beobachtungen bekannt, welche beweisen, dass sogar zarte Insekten, mit ganz weichem Körper, bei einer Temperatur, welche recht bedeutend unter den Gefrierpunkt gesunken ist, nicht nur vollkommen frisch und beweglich sind, sondern sich auch paaren.

J. Lichtenstein, der vorzügliche Kenner der Aphiden, beobachtete im Winter des Jahres 1886, dass die Kohlblattlaus (*Aphis brassicae L.*) am 7. Januar in einer Kälte von — 5° C., wo also alles in der Umgebung fest gefroren war, den Paarungsact vollzog. An demselben Tage und in derselben Temperatur bemerkte er, dass die jungen Larven der Ahornblattlaus (*Chaitophorus aceris*) aus den Eiern kamen. Aus den Eiern von *Chaitophorus populi* (eine grosse Aphide der Pappel-

bäume) erschienen die Jungen am 27. Januar. Und alles das im Freien!

Da man früher an den Gedanken gewöhnt war, dass die Kälte auf die Functionen der Organe der „kaltblütigen“ Thiere hemmend einwirken müsse, erscheinen die erwähnten Thatsachen im ersten Augenblicke beinahe wunderbar; und zwar um so wunderbarer, weil allgemein angenommen wird, dass zur Ausbrütung der Eier Wärme nöthig sei, und dass inmitten einer Temperatur, die das Wasser gefrieren macht, junge Insekten aus ihren Eiern unmöglich auskriechen könnten. Auch das Paaren erheischt grosse Lebhaftigkeit des Organismus, und eine solche wäre bei Insekten in einer Temperatur von 5° Kälte wahrhaftig nicht a priori vorauszusetzen. Für die genannten Aphiden scheint die Regel auf den Kopf gestellt zu sein; denn die lebhaftesten Functionen ihrer Lebensbahn fallen mit der kältesten Periode des Jahres zusammen.*)

Im vorigen Jahre habe ich einen Versuch gemacht, der sehr überraschende, zur Zeit noch ohne Gleichen dastehende Resultate ergeben hat. Es hat sich nämlich gezeigt, dass bei manchen Insekten die Erstarrung mit der intensiven Sonnenwärme und das Aufwachen mit dem Auftreten der kühlen Herbsttemperatur Hand in Hand gehen.

Der Sachverhalt ist der folgende. Im Mai 1895 fand ich in Kis-Szent-Miklós (Ungarn) mehrere Exemplare des rothen Rapskäfers (*Entomoscelis adonidis Pall.*), dessen Larven, die sogenannten „schwarzen Raupen“, die Rapssaaten in sehr vielen Gegenden Central- und Südungarns in ausserordentlichem Grade beschädigen.

Leider fand ich von der genannten schönen, grossen, blutroth gefärbten Chrysomelidenart nur 7 Stück.

Ich erinnerte mich, im Jahre 1888 im Amte der Entomologischen Station zu Budapest einen mehrere Jahre früher dort eingelangten Brief des Herrn Oeconomen Friedr. Rovara gelesen zu haben, mit der Angabe, dass entwickelte Exemplare des rothen Rapskäfers im Sommer in der Erde gefunden worden seien. Wahrscheinlich wurde diese Mittheilung als auf Irrthum beruhend angesehen und nicht weiter beachtet. So bald ich die Käfer erbeutet hatte, entschloss ich mich, einen Versuch zu machen, und gab dieselben in ein Glas, dessen untere Hälfte Erde enthielt; nachdem ich noch Nahrung eingelegt hatte, verschloss ich die Mündung des Glases vermittelst Papier. Anfangs frassen die Käfer; am 25. Mai verschwand aber einer derselben in der Erde, und so nach und nach die übrigen. Einer ging nicht in die Erde und wollte mit Gewalt herauskommen. Er kam dann trotz vorhandener Nahrung um. (Das letzte Stück starb wahrscheinlich Hungers, da ich abreisen musste und dasselbe nicht mehr füttern konnte.)

Es zeigte sich, dass die Käfer in der Erde kleine, Puppenkammern ähnliche Höhlen gemacht hatten und in vollkommen frischem, aber auch vollkommen unbeweglichem Zustande wie scheintodt lagen. Ich stellte das Glas auf einen Schrank meiner Sommerwohnung und umwickelte es mit Papier, um es zu beschatten. Da ich es während des Sommers kein einziges Mal befeuchtete, trocknete die Erde vollkommen aus. Von Zeit zu Zeit sah ich behutsam nach und bemerkte — besonders an einem Käfer, der seine Schlafkammer unmittelbar an das Glas gebaut hatte — dass sie ihre Lage unverändert beibehalten hatten. Die frische blutrothe Farbe bewies, dass sie, zwar in tiefem Schlafe, dennoch lebend waren; denn nach dem Tode nimmt die hellrothe Färbung dieser Art sogleich eine fahlere Nuance an.

So verging der ganze Sommer, und der Spätherbst rückte heran. Ich muss noch bemerken, dass das betreffende Gemach nach Süden lag und darin die Temperatur nach und nach + 23 bis 25° C. erreichte und eine kurze Zeit sogar darüber.

Mitte October, da ich abreisen musste, entschloss ich mich, den Inhalt des Versuchsglases unmittelbar zu prüfen. Mit der herausgeschütteten Erde rollten auch die scheintodten Käfer heraus. Bald fingen sie an, ihre Glieder zu bewegen und, vollkommen erwacht, krochen sie binnen Kurzem umher, als wären sie erst gestern eingeschlafen.

Wir haben also hier einen „Sommerschlaf“ in optima forma vor uns. Und damit ist mancher bisher räthselhafte Umstand in der Biologie dieses Schädlings erklärt. ***Entomoscelis adonidis*** erscheint nämlich als entwickelter Käfer zweimal im Jahre, nicht selten in ungeheuren Mengen, zuerst im Mai, wenn die Käfer den Puppen entschlüpfen; nachdem sie eine Weile geschmaust haben, verschwinden sie, um im Spätherbst wieder massenhaft zu erscheinen. Auffallenderweise zeigen sie sich manchmal Ende October auf solchen Aeckern, die während des Sommers zwei- oder dreimal als Brachfelder umgeackert worden sind, und daher jeder Vegetation baar waren. Bisher wurde angenommen, dass die Herbstkäfer das Resultat einer Sommergeneration repräsentirten, obwohl ihre Larven im Sommer nicht, wohl aber im Spätherbst und im Frühjahre, bis April gesehen worden sind. Nunmehr steht die Sache so, dass die Herbstindividuen mit denjenigen identisch sind, welche im Frühjahre verschwanden. Sie haben also unter der Erde „übersommert“.

*) Die Lichtensteinschen Beobachtungen stammen aus der Umgebung von Montpellier, wo — 5° C. schon strengen Winter bedeutet.

Obwohl bisher diese Erscheinung noch vereinzelt dasteht, unterliegt es dennoch keinem Zweifel, dass der Sommerschlaf auch für andere Insekten sich als Lebensregel erweisen wird. Ich halte jedoch die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass manche Exemplare ausnahmsweise auch eine Sommergeneration begründen. Hierfür spricht in meinem Versuche der Umstand, dass ein Käfer nicht in die Erde gehen wollte.

Jedenfalls mussten gewichtige Ursachen gewirkt haben, um den Sommerschlaf zu Stande zu bringen, wobei gerade die schöne Jahreszeit beinahe leblos durchgefastet wird und die kalten Herbstregen die Auferstehung einleiten. Vielleicht ist diese Art im Sommer so vielen Feinden preisgegeben, dass es ihr nützlicher wurde, erst dann wieder zu erscheinen und das Brutgeschäft zu besorgen, wenn mit der absterbenden Vegetation auch die übrige Insektenwelt aufhört, das eigentliche wimmelnde Massenleben zu führen.

Den rothen Rapskäfer macht also der warme Sommer leblos und die Herbstkälte lässt ihn wieder aufleben. Wie das zugeht, welche physiologischen Processe Solches bewirken, diese Frage wird uns vielleicht die Zukunft beantworten. Ohne einen Schluss zu wagen, will ich nur nebenbei erwähnen, dass manche Physiologen den Schlaf auf folgende Weise erklären wollen. Im lebenden thierischen Körper bilden sich, wie das in letzterer Zeit bewiesen wurde, verschiedene Gifte, namentlich Leucomainen (analog den Ptomainen, welche bekanntlich bei der Zersetzung des todten thierischen Körpers entstehen). Der menschliche Körper bereitet sie eben so wohl, wie der thierische. Nun sollen darunter einige sein, die auf das Nervensystem eine dem Morphin ähnliche, einschläfernde Wirkung ausüben. In regelmässiger Abwechselung häuft sich dieser Stoff bis zum Abend dermaassen im Körper an, dass eine mehr oder weniger unüberwindliche Schläfrigkeit sich des Organismus bemächtigt und der Körper auf diese Weise einer Narkose anheimfällt. Im Schlafe wird der einschläfernde Stoff wieder ausgeschieden oder gar durch einen nervenreizenden ersetzt. Dafür würde der Umstand sprechen, dass gar oft, sogar bei grosser Ermüdung und geschwächtem Körper, viele Tage hindurch sich kein Schlaf einstellen will, was durch Mangel des betäubenden Leucomains erklärt werden könnte.

Diese, übrigens bisher nur als Vermuthung aufgestellte Hypothese wäre an und für sich freilich geeignet, den langen, tiefen Schlaf, die fünf- und mehrmonatige vollkommene Narkose der Insekten aufzuklären. [4796]

Zur Eröffnung des Kanals am Eisernen Thor.

Mit sieben Abbildungen.

Von J. Castner.

Am 27. September 1896 wird der Kanal am Eisernen Thor und mit ihm die Strecke der Donau oberhalb desselben bis zur Moldova-Insel in feierlicher Handlung durch den Kaiser von Oesterreich und König von Ungarn dem öffentlichen Verkehr übergeben werden, nachdem in nahezu sechsjähriger mühevoller Arbeit die Schifffahrts-Hindernisse in dem schönen und mächtigen Strome beseitigt worden sind, die seit Jahrtausenden eben so den Naturgewalten, wie den Bemühungen der Menschen mit so unerschütterlicher Festigkeit getrotzt haben, dass sie den Glauben an die Unbezwingbarkeit der Felsen hatten entstehen lassen. Unsrer Zeit blieb es vorbehalten, durch deutsche Unternehmung jene tückischen Unholde aus dem Wege zu räumen und so eine Verkehrsstrasse in dem Strom herzustellen, auf welcher künftighin die Schiffe aus dem Herzen Deutschlands bis an die Gestade des Goldenen Horns sicheren Weges gelangen können. Im *Prometheus* sind in den je drei letzten Nummern des III. und IV. Bandes die Donauregulirungsarbeiten, sowie deren Ausführung beschrieben worden, so dass wir unsre Leser darauf verweisen können. Dort ist gesagt, dass die Regulirungsarbeiten nach dem Vertrage am 31. December 1895 beendet sein sollten und in Wirklichkeit auch beendet sein würden. Die Ueberschreitung dieser Frist ist jedoch nicht etwa die Folge einer Erlahmung oder des Versagens der Arbeitskraft, sondern durch die von der ungarischen Regierung angeordnete Erweiterung des Bauplanes veranlasst.

Die Anschüttung der langen Steindämme zwischen dem Greben und Milanovacz, sowie bei Jucz (s. die Kartenskizze Abbildung 585), durch welche das dort sehr breite Strombett beträchtlich eingeengt wurde, musste eine Hebung des Wasserspiegels stromaufwärts bewirken, denn die gleiche Wassermenge, die früher das seeartig weite Strombett ausfüllte, muss jetzt durch eine schmale Rinne hindurchfliessen. Es sollte also eine bis oberhalb zu den Katarakten wirksame Anstauung des Wassers und hier in Folge dessen eine Verminderung der Stromgeschwindigkeit, also alles das erreicht werden, was die Stromregulirung bezweckte. Der wirkliche Erfolg hat indess die Vorausberechnungen nicht in vollem Maasse bestätigt und gelehrt, dass einer genauen Berechnung des Staugefälles für Flusstheile mit unebenem Untergrunde nach unsren heutigen Kenntnissen noch unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen. Der praktische Erfolg muss überall entscheiden, ob und welche Nacharbeiten zum Ausgleich des Gefälles und der Wassertiefe noch erforderlich sind. Aus diesem Grunde wurden

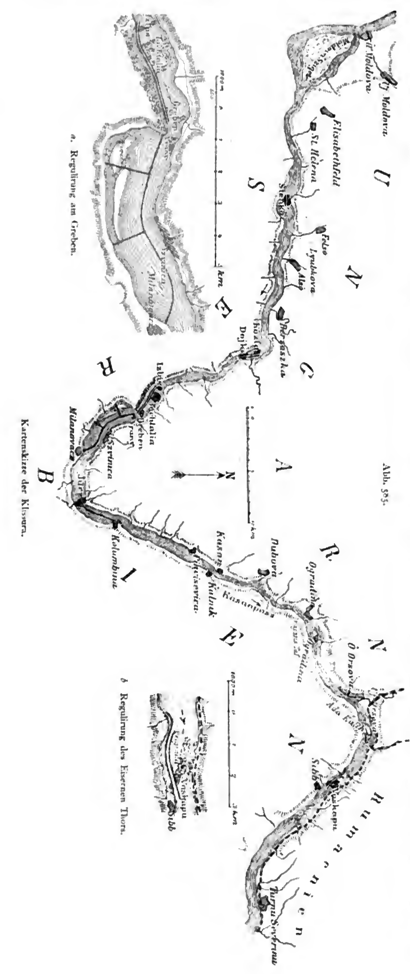


Abb. 585.

Kartenskizze der Klissura.

a. Regulirung am Greben.

b Regulirung des Eisernen Thors.

auch umfangreiche Nacharbeiten nothwendig. Der bei Izlas-Tachtalia bereits ausgesprengte Kanal musste stromaufwärts verlängert und der Einlauf trichterförmig erweitert werden, um dadurch eine grössere Wassermenge aufzufangen und in den Kanal zu leiten. Ausserdem ist bei Szviniza noch ein Kanal auszusprengen und die Flusssohle zu reguliren.

Aehnliche Erscheinungen traten bei Jucz zu Tage. Die den Strom gerade in der starken Biegung durchquerende Felsenbarre von äusserst hartem Gestein veranlasste hier eines der stärksten Sturzgefälle in der Klissura. Es war nicht zu hoffen, durch die Aussprengung eines Kanals in der Felsensperre und der Flusssohle stromauf und stromab Schifffahrt zu ermöglichen; man musste durch eine Anstauung unterhalb Jucz durch Anschüttung eines Steindammes zu Hülfe kommen. Der praktische Erfolg bestätigte auch diese Erwartung nicht befriedigend. Selbst die Verlängerung des Kanals und die trichterförmige Erweiterung seines Einlaufs scheint die beabsichtigte Wirkung nicht ganz zu versprechen, besonders die Strömung nicht zu zwingen, dem eingesprengten Kanal zu folgen. Sie geht vielmehr schräg über den Kanal hinweg und erschwert dadurch den zu Thal fahrenden Schiffen das Hindurchsteuern durch den Kanal, weil dieselben der starken Strömung wegen dem Steuer schlecht gehorchen. Hier werden wohl in Zukunft noch weitere Regulirungsarbeiten nothwendig werden. Inzwischen sind bereits im vorigen Jahre die erwähnten Erweiterungsarbeiten in Angriff genommen worden, deren Ausführung voraussichtlich zwei bis drei Jahre Bauzeit erfordern wird. Diese Arbeiten sind, wie gesagt, nicht nothwendig geworden, um begangene Fehler gut zu machen, sondern um Theorie und Praxis, den in Wirklichkeit erzielten Erfolg mit den Berechnungen, auszugleichen, die den Bauplänen nach bestem Wissen zu Grunde gelegt wurden. Die nach diesem Plane ausgeführten Arbeiten gestatten zwar die Schiffahrt, aber die in der Ausführung begriffenen sollen sie verbessern und die Schifffahrt noch mehr erleichtern, zumal diese durch die Thätigkeit der

Spreng- und Baggerschiffe nicht behindert wird.

Eine der bedeutungsvollsten Erweiterungen des Bauplanes war die Vertiefung des Kanals am Eisernen Thor um zwei Meter. Die verhältnissmässig leichte Herstellung des Kanals durch Aussprengen im Trockenen (s. Abb. 586) legte den Gedanken nahe, das Ziel der Stromregulirung in so fern zu erweitern, als man den auf der unteren (rumänischen) Donau verkehrenden Dampfern von grösserem Tiefgange die Möglichkeit bot, durch das Eiserne Thor bis nach Orsova, dem Endpunkt der ungarischen Staatsbahn, nahe der rumänischen Grenze, hinauf zu steigerten Verkehrsverhältnisse gezwungen, die Senkung der Kanalsohle hätte ausführen müssen. Man darf jedoch die aus der Vertiefung des Kanals am Eisernen Thor um nur zwei Meter erwachsende Arbeit nicht unterschätzen, denn sie erforderte das Aussprengen und Ausheben von etwa 145 000 cbm Felsen. Die im Jahre 1894 begonnene Arbeit ist so gefördert worden, dass der Kanal als solcher bereits Anfang März d. Js. geöffnet werden konnte, während die Fahrrinne zwischen dem Eisernen Thor und Orsova in zwei Jahren fertig werden dürfte. Diese erfordert für sich noch die Beseitigung von ungefähr 80 000 cbm Felsen unter Wasser.

Abb. 586.



Herstellung der Fahrrinne am Eisernen Thor durch Aussprengen im Trockenen.

fahren. Man durfte daraus eine Hebung des Handelsverkehrs an diesem Orte und dessen Entwickelung zu einem bedeutenden Stapelplatz und Umsatzhafen erwarten. Die ungarische Regierung ging mit kluger Voraussicht in der Ausführung dieses Gedankens voran, indem sie in Orsova einen geräumigen Hafen mit schönen und zweckmässigen Einrichtungen für grossen Verkehr anzulegen beschloss. Die ungarische Volksvertretung hat dann nicht gezögert, die Geldmittel für die Tieferlegung der Kanalsohle ausser am Eisernen Thor auch zwischen letzterem und Orsova zu bewilligen, zumal dieselben weit hinter den Kosten zurückblieben, die entstanden sein würden, wenn man später, durch die ge-

Die Art der Ausführung dieser Arbeiten ist so interessant, dass wir näher darauf eingehen wollen. Von dem Aussprengen des Kanals am Eisernen Thor in der Weise, wie es bei Izlas-Tachtalia und Jucz geschah, musste aus mancherlei Gründen Abstand genommen werden. Für die technische Ausführung war der ausschlaggebende Grund die geringe und wechselnde Wassertiefe innerhalb des Felsengewirres, die den Sprengschiffen eine ununterbrochene Thätigkeit nicht gestattet haben würde. Andererseits würde der durch die Felsen mit reissender Geschwindigkeit fortstürzende Wasserstrom besondere Schutzvorrichtungen für die Arbeiten nöthig gemacht haben. Für den Schiffahrtsbetrieb kam noch das Bedenken

hinzu, dass die Stromgeschwindigkeit im Kanal, wenn sie das errechnete Maass von 2 bis 2,5 m überschreiten sollte, was bei den eigenartigen, schwer zu bewerthenden Stromverhältnissen durchaus nicht ausgeschlossen war, besondere Vorkehrungen für das Stromaufziehen der Schiffe im Kanal nothwendig machen würde. Für solche Vorkehrungen würden über den Hochwasserspiegel hinausragende Kanaldämme kaum entbehrlich sein. Solche Dämme aber gestatteten die Arbeit im Trockenen. Deshalb wurde mit der Anschüttung der Dämme begonnen. Zuerst wurde der dem rechten, serbischen, Ufer *u* zunächst liegende Damm *a* (s. Abb. 587), dann 350 m betrug, ausgefüllt. Aus dem Kanal *k* sind im Ganzen etwa 370 000 cbm Gestein ausgehoben worden. Die Abbildung 586 veranschaulicht den Durchbruch eines der Felsenriffe. Die etwa 6 m unter der Felsenkrone liegende Sohle der Aussprengung bedarf noch einer Vertiefung um einige Meter bis zur Kanalsohle.

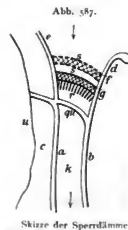
Es ist begreiflich, dass zum Oeffnen des Kanals besondere Vorkehrungen getroffen werden mussten. Zunächst wurde die ohnehin nothwendige Verlängerung *c* und *d* (der in der Skizze gezeichnete, im Strom liegende Kopf des Dammes war zur Zeit der Sprengung noch nicht angeschüttet) der Dämme *a* und *b* stromaufwärts

Abb. 588.



Die Sprengung des letzten Sperrdammes am Einlauf des Kanals am Eisernen Thor.

Abb. 587.



Skizze der Sperrdämme am Einlauf des Kanals am Eisernen Thor.

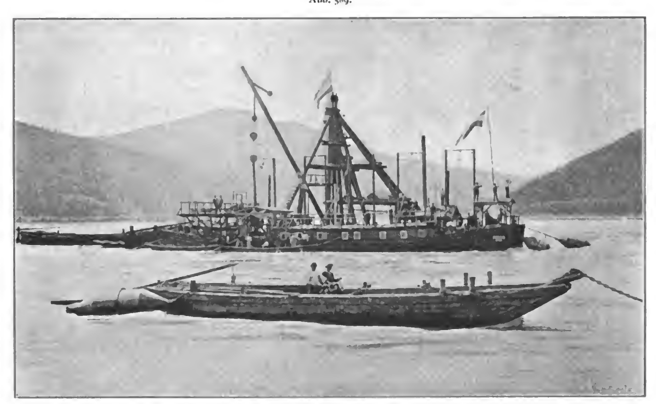
der Damm *b* und ein beide unterhalb des Eisernen Thores verbindender Querdamm angeschüttet. Es entstand so ein allseitig geschlossenes, den künftigen Kanal bildendes Becken *k*, aus welchem das Wasser mittelst Pumpen herausgeschafft wurde. Mit dem ausgehobenen Gestein wurde das zwischen dem Ufer und dem Damme *a* liegende Becken *c*, dessen wechselnde Breite bis zu ausgeführt, dann die Spundwände *s s* aus dicken Balken und Eisenschienen und durch Ausfüllung des 18 m breiten Zwischenraumes zwischen ihnen mit Sand und Steingeröll der Querdamm *f* hergestellt. Nachdem aus dem so entstandenen abgeschlossenen Raum *r* das Wasser ausgepumpt war, wurde in demselben der Damm *g* aus Sandsäcken mit Holzbekleidung und rückwärtiger Versteifung hergerichtet. Nun ging man an das Abtragen des Querdammes *qu* und desjenigen am Auslauf, worauf sich der Kanal von unten herauf mit ruhigem Wasser füllte und zur Beseitigung des Sperrdammes *f* geschritten werden konnte. Da der verhältnissmässig leicht gebaute Sperrdamm *g* nun von beiden Seiten im Wasser

lag, so hatte er nur den Ueberdruck der Strömung auszuhalten, gegen welchen ihm die rückwärtige Versteifung den nöthigen Widerstand gab. Die Beseitigung dieses letzten, die Einfahrt in den Kanal sperrenden Hindernisses geschah durch Sprengen mittelst Dynamit. Unsre Abbildung 588, nach einer Momentphotographie, stellt den bedeutungsvollen Augenblick dar, in welchem das soeben gesprengte erste Dammstück vom Strome fortgerissen wird und die ersten Fluthen sich durch die Lücke in den Kanal stürzen! Mittelst solcher Sprengungen ist nach und nach der ganze Damm zerstört worden. Als man dann mittelst des Baggers die Trümmer desselben heben wollte, stellte sich heraus, dass die gewaltige Strömung sie längst fortgespült hatte.

Jetzt stand der Kanal durch das Eiserne Thor dem Verkehr offen. Woran seit zwei Jahrtausenden thatkräftige Culturvölker sich vergeblich abgemüht, jetzt lag es vollendet da: die Durchfahrt durch die bezwungenen Felsenriffe des Eisernen Thores war frei!

Leider stellte sich heraus, dass die wirkliche Stromgeschwindigkeit die errechnete um mehr als das Doppelte übertraf, denn sie überstieg noch 5 m. Durch weitere Verlängerung der Dämme am Einlauf und Ausbaggerung der Flusssohle stromauf ist sie auf etwa 5 m vermindert. Man hofft durch Herstellung des vom Eisernen Thor nördlich um die Insel Ada Kaleh bis zur Einmündung der Czerna in die Donau und dem Hafen von Orsova fortgeführten Kanals, der ausserdem für die erwähnte Befahrung mit Schiffen von grösserem Tiefgange nothwendig war, eine weitere Abschwächung der Strömung zu erzielen. Diese Arbeit wird sich mit der bereits erwähnten bei Szviniza wie gesagt voraussichtlich bis in das Jahr 1898 hineinziehen. Gegenwärtig ist die Strömung im Kanal so stark, dass die thalwärts mit Volldampf, der Steuerung wegen, durch den Kanal gehenden Dampfer die mehr als 2 km lange Strecke in etwa zwei Minuten durchsausen. Aber nur sehr kräftigen Dampfern gelingt die Bergfahrt, die immerhin noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde dauert. Es wird daher nicht zu umgehen sein, Vorkehrungen zum Hinaufziehen der Schiffe durch den Kanal herzurichten.

Abb. 589.



Das Universalschiff, vor Anker liegend.

Indessen, das sind alles Verbesserungen, die den Erfolg des grossartigen Werkes der Ingenieurkunst, eines der bedeutendsten, die je vollendet wurden, nicht verkleinern können. In den Ruhm, es geschaffen zu haben, theilen sich der Wasserbaumeister und der Maschineningenieur. H. Arnold, Professor für Wasserbau an der technischen Hochschule zu Hannover, sagt hierüber in seinem vor dem Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrag: „Die Ingenieure und Arbeiter mussten erst an Ort und Stelle lernen und eingeschult werden; damit vergingen nahezu die ersten zwei Baujahre, bis man das Richtige in

Abb. 590.

Das Universalschiff. Decksplan, Längen- und Querschnitt.

Maschinen und Arbeitsbetrieb gefunden hatte. So ist der Schwerpunkt der Arbeitsausführung aus den Händen des Wasserbautechnikers gleichsam in die Hände des Maschinentechnikers hinüber geglitten. Ohne die Vervollkommnung der Baumaschinen wäre der erzielte Fortschritt nicht möglich gewesen."

Diese Maschinen haben in der That Erstaunliches geleistet, denn es sind bis zum 1. August d. J. etwa 260 000 cbm Felsen unter Wasser gesprengt oder losgebrochen und 500 000 cbm Felsen ausgebaggert worden. Im Eisernen Thor-Kanal wurden 370 000 cbm und an anderen Stellen (Greben u. s. w.) eine Million Kubikmeter Felsen im Trockenen gebrochen; es sind demnach mehr als zwei Millionen Kubikmeter Gestein bewegt worden. Dazu kommt noch die Herstellung von Pflasterungen der Dämme u. s. w. in einer Flächengrösse von etwa 142 000 qm.

Bei Ausführung der Arbeiten haben sich die Maschinen vortrefflich bewährt, die in Nr. 207 und 208, Band IV des *Prometheus* beschrieben sind; zu ihnen ist noch das in den Abbildungen 589 und 590 dargestellte Universalschiff hinzugetreten. Nachdem die Kanäle unter Wasser ausgesprengt oder ausgebrochen waren und Bagger das gelöste Gestein gehoben hatten, kam es darauf an, sich Gewissheit davon zu verschaffen, ob die Sohle der Kanäle nicht nur überall die richtige Tiefe habe, sondern ob auch nirgend eine stehen gebliebene Felsspitze in das Fahrwasser hinanfrage, die entfernt werden musste. Diesem Zwecke dient das Universalschiff. Es trägt an seiner Bordwand mehrere pendelnd aufgehängte Peilrahmen, die zur Grundprobe auf die bedingte Wassertiefe herabgelassen werden. Wird nun das an langer Kette verankerte Schiff seitwärts geschwenkt, so geben die Peilrahmen einen Ausschlag, wenn ihr langes Schwellstück anstösst; nach der Grösse und Dauer des Ausschlags lässt sich die Höhe und Ausdehnung der Felsspitze schätzen. Ist eine solche gefunden, wird das Schiff so über derselben aufgestellt, dass der in der Spitze des Dreifusses aufgehängte Fallmeissel beim Niederfallen den Felsen trifft (Abb. 590). Nach seinem Zertrümmern wird an Stelle des Fallmeissels ein Baggerkorb aufgehängt, dessen geöffnete Klauen sich beim Anheben schliessen und hierbei das Steingeröll ergreifen und oben in einen Kippwagen schütten, der auf einer über Bord hinausragenden Bühne steht. Der Kippwagen wird dann in ein darunter stehendes Lastschiff entleert. Dieses Universalschiff ist demnach Sondir- oder Peilschiff, Felsenbrecher und Bagger zugleich, führt daher seinen Namen mit Recht. Es sind vier solcher Schiffe auf den verschiedenen Strecken im Betriebe, wo sie sich vortrefflich bewährt haben. Die Arbeiter sind so eingeschult, dass ihnen keine Felsspitze entgeht und jede sicher beseitigt wird.


Abb. 591.



Ueberblick über den Kanal am Eisernen Thor nach der Vollendung.

Wann die Regulirungsarbeiten in der Donau beendet sein werden, lässt sich heute noch nicht voraussehen. Die ausgezeichnete Art, wie die von der Unternehmung (G. Luther in Braunschweig und Disconto-Gesellschaft in Berlin) gebauten Maschinen unter sachverständiger Leitung die schwierige Arbeit mit sicherem Erfolge und verhältnissmässig geringen Kosten ausführen, lässt naturgemäss die Wünsche wachsen, mit denen sich das Ziel der Stromregulirung im Interesse der Schiffahrt und zur Hebung des Verkehrs weiter hinausschiebt. Das hat sich bereits im Verlaufe der bisherigen Arbeiten bestätigt, wie wir gesehen haben. Die hier zur Anwendung gebrachten Maschinen mit grösstentheils ganz neuen Einrichtungen haben alle bis dahin gebräuchlichen, dem gleichen Zwecke dienenden Maschinen an Leistungsfähigkeit weit überholt und in der That eine neue Epoche auf diesem Gebiete des Wasserbaues angebahnt. Fachleute aus allen Ländern der Welt sind herbei geeilt, um die Maschine in ihrer Thätigkeit zu studiren. So kommt es allen Völkern zu Gute, was deutsche Intelligenz und deutscher Fleiss geschaffen haben.

Die vollendete Donauregulirung ist ein Culturwerk von hochragender Bedeutung, welches seine Segnungen nach allen Richtungen ausbreiten und den Namen Derer, die es geschaffen, der Nachwelt überliefern wird, deren Dank ihnen gewiss ist. [4850]

Zur Geschichte des Zuckers.

Von Dr. Gustav Zacher.

(Schluss von Seite 803.)

Ueberhaupt verdanken wir die Weiterverbreitung des Zuckerrohrs und vor Allem die Erfindung der Raffination und die Gestaltung des fertigen Products in Scheiben- und Kegelform dem Volke der Araber.

Obgleich ursprünglich ein rein eroberndes Volk, konnten sich die Araber doch auf die Dauer dem Einflusse, den die Ueberreste der alten Weltcultur in den neu eroberten Ländern auf die rohen Eindringlinge nothgedrungen ausüben mussten, nicht entziehen, und bald blühten auf den Trümmern der alten, zum Theil griechischen Weisheit unter den pflegenden Händen arabischer Gelehrten aufs Neue die Medicin und besonders die Alchemie empor, die zu mannigfachen Verbesserungen der Technik führte.

Unter Omar waren Susiana und dessen Nachbarprovinzen das Hauptcentrum der Zuckerrohrcultur, und bei der bekannten Vorliebe aller orientalischen Nationen für Süssigkeiten und Naschwerk jeder Art stieg der Verbrauch an Zucker, besonders an den glanz- und prunkvollen Höfen eines Moâwiah (661 bis 680) und eines Suleimann (715 bis 717), der sogar des Nachts Körbchen mit Zuckerwerk sich an sein Lager stellen liess, zu einer ungeahnten Höhe. Eine geradezu sinnlose Verschwendung des damals immerhin noch recht kostspieligen Materials herrschte aber an dem Hofe der Abbassiden. Schon zum Morgenimbiss genoss man Zuckersachen, Mandorlate und süsse Krapfen; bei Festen schmückten gewaltige Tafelaufsätze, nach indischer Sitte mit phantastischen Thiergestalten und ganz gegen die Gebote des Korans auch mit menschlichen Figuren, ferner mit Blumen und Früchten geschmückt, die üppig überladenen Tafeln. Das dazu verwandte Zuckerwerk bestand aus einer Mischung von Zucker, Kampher, Ambra und allerlei Gewürzen, aus der ganze Schlösser und Städte aufgebaut wurden. Selbstverständlich waren die Hofsitten auch maassgebend für die Anrichtung der Gastmähler bei Privatleuten, und ein solches ohne die Beigabe massenhaften Naschwerks aus Zucker galt als völlig misslungen und verfehlt. Andererseits wurden aber auch durch den grossartigen Verbrauch an Zuckerwerk nicht nur die Zuckercultur, sondern auch die von ihr abhängigen Gewerbe der Bäcker und Conditoren in erfreulicher Weise gefördert, und Damaskus war der Hauptmarkt für herrliche, eingemachte Früchte und gezuckerte Fruchtsäfte aller Art. Natürlich fanden die auf die Verwendung des Zuckers basirten mannigfachen kulinarischen Genüsse nicht nur eine Menge praktischer Verehrer, es hielten auch manche hochgestellte derselben, darunter der Prinz Ibrahim Ibn-Mahdi, es nicht unter ihrer Würde, ausführliche Koch- und Receptbücher über die Verwendung des Zuckers in der Küche zu verfassen, und eben so wurden neue Errungenschaften auf diesem Gebiete in den Versen der Hofpoeten mit demselben überschwenglichen Pathos besungen und gefeiert, wie die Siege und anderen Ruhmesthaten der Chalifen selbst.

Dass der Zucker neben dem Honig auch in der Medicin eine wichtige Stelle einnahm, brauchen wir kaum zu erwähnen; dagegen sei hervorgehoben, dass schon in diese Zeit die noch heute in Italien, wenn auch mit dem billigeren Materiale des Gipses, ausgeübte Sitte des „Confettiwerfens" sich zurückverfolgen lässt.

Mit dem weiteren Vorrücken der Araber gelangte nun auch das Zuckerrohr nach Aegypten, wo es in dem ihm zusagenden Klima sich mit unglaublicher Schnelligkeit von dem Nildelta bis nach dem südlichen Assuan hin verbreitete, und die Zuckerindustrie Aegyptens konnte bald mit derjenigen der anderen Theile des Chalifenreiches in Wettbewerb treten.

Auch hier ging die Zuckerverschwendung bald ins Ungeheuerliche. So kostete der Zuckertafelschmuck bei der Feier des Festmonats Ramazan um das Jahr 1040 nach den Berichten Nassiri

Chosraus, der um diese Zeit das Chalifenreich bereiste, 50 000 Men = 76 300 kg Zucker, und bei der Hochzeit des Chalifen Al-Muktadi-Billah mit der Tochter des Malek-Schah (1087) verbrauchte man zu einem einzigen Bankett nicht weniger als 40 000 Men = 61 040 kg Zucker zur Herstellung des Naschwerks.

Eine solch sinnlose Vergeudung war aber nur möglich, wenn im Lande die Zuckerindustrie auf einer entsprechenden Höhe stand, wie es ja auch der Fall war. Auch hier in Aegypten musste die Zuckerindustrie schwere Steuern tragen und der gewaltthätige Chalif Al-Hakim Bi-Amr-Illah (996 bis 1021) machte sogar einen Versuch, durch Sperrung aller privaten Zuckerfabriken diese Industrie zu monopolisiren, was den Ruin unzähliger fleissiger Gewerbetreibender zur unmittelbaren Folge hatte und demgemäss bald aufgegeben werden musste.

Besonders aber hob sich die Zuckerfabrikation Aegyptens durch die Beihülfe, die derselben durch die theoretische Behandlung der Pflanzung und der Zuckerrohrpflanze seitens der arabischen gelehrten Fachleute zu Theil wurde.

Das Zuckerrohr folgte inzwischen den siegreich vordringenden Arabern überall hin auf dem Fusse, gelangte so nach Nordafrika, Marokko, Sicilien und Spanien und erreichte damit seine grösste Ausbreitung innerhalb der Grenzen der alten Welt.

Aber auch nach der aufgehenden Sonne zu wurde durch arabische Zwischenhändler das kostbare Rohr nach China und nach den Küsten des Indischen Oceans verbreitet, worüber Marco Polos Berichte (1270 bis 1295) ziemlich zuverlässige Kunde uns überliefert haben.

Von den Saracenen lernte ein venetianischer Kaufmann das Geheimniss des Verfahrens der Zuckerraffinerie kennen und verkaufte dasselbe angeblich für die damals enorme Summe von 100000 Kronen.

Den ersten fertigen Zucker bezog Venedig 996 unter dem Dogen Orseolo II. aus Syrien und Aegypten (Beilage Nr. 265 der *Allg. Ztg.* 1891), und bald darauf lernten auch die Normannen in Süditalien und Sicilien die ihnen neue Cultur kennen. In Klein-Asien kam den dort erschöpft anlangenden Kreuzfahrern der kühlende, wohlschmeckende und nahrhafte Saft des Zuckerrohrs und ihren Pferden das Rohr selbst sehr zu statten, besonders bei den Belagerungen Antiochiens und Tyrus', und so finden wir dasselbe denn auch ausnahmslos bei allen bedeutenderen Kreuzzugsschriftstellern, wie bei Wilhelm von Tyrus und bei Jacob von Vitry, der selbst um 1235 Bischof der Stadt Accon war, lobend erwähnt.

Natürlich erkannten die Franken, unter ihnen in erster Linie die rührigen Genuesen und Venetianer, sofort den grossen Werth dieser Zuckercultur und liessen sich ihre Dienste, die sie den Kreuzfahrern nie zu billig berechneten, recht anständig durch Verleihung oder Verpfändung von Zuckerplantagen bezahlen, so dass allein die Venetianer im Anfange des 12. Jahrhunderts zu Tyrus 80 Maierhöfe mit wohlbewässerten Zuckerrohrfeldern und Mühlen (Massara) in Betrieb hatten. Auch die geistlichen Ritterorden blieben hinter den italienischen Kaufleuten nicht zurück, und Kaiser Friedrich II. schenkte der Zuckerindustrie in seinem Erblande Sicilien ungetheilte Aufmerksamkeit, wenn auch sein früher Tod die weitere gedeihliche Entwickelung derselben bald unterbrach.

In dem heiligen Lande zollte man dieser Cultur so eingehende Beachtung, dass die „Assisen von Jerusalem", eine Gesetzsammlung aus dem 13. Jahrhundert, es für nothwendig fanden, die Zuckersteuern und Zuckerzölle in besonderen Capiteln ausführlich abzuhandeln. Man unterschied damals schon zwischen dem gewöhnlichen Rohrzucker und dem „sucre nebath", welch letzteres Wort, aus dem Persischen stammend, so viel als Kandiszucker bedeutet.

Durch die Kreuzfahrer gelangte der Zucker auch nach dem Abendlande, und in Venedig zählte man schon 1150 zahlreiche Zuckerbäcker, wie denn auch in damaligen deutschen Kochrecepten das neue Gewürz und daraus hergestellte Näschereien („heidnische erwes" = Erbsen) erwähnt werden.

Auch nach dem Aufhören der Kreuzfahrten blieb hauptsächlich wegen des Zuckers, dessen Hauptproductionsländer Syrien, Aegypten und Cypern waren, Venedig in regem Verkehre mit den Ungläubigen, bis das Zeitalter der Entdeckungen das Handelsmonopol Venedigs in der Wurzel knickte.

In Folge der grösseren Vertrautheit mit den Regeln und Vortheilen des Anbaues dieser reichlich lohnenden Culturpflanze begannen die Portugiesen und Spanier nach der Entdeckung der neuen Welt diese Industrie systematisch in ihren neuen Colonien auszubreiten. Ueber die Canarien, insbesondere Madeira, und die Azoren nahm das Zuckerrohr seinen Weg bald nach Westindien, und schon Karl V. war in der angenehmen Lage, die Kosten seiner Prachtbauten in Madrid und Toledo aus den Zuckersteuern und Zuckerzöllen zu bestreiten.

Neben dieser Glanzseite der Zuckerindustrie dürfen wir aber auch nicht vergessen, dass gerade sie den Anlass dazu gab, den scheusslichen Sklavenhandel ins Leben zu rufen, da die eingeborene Bevölkerung der westindischen Inseln den Anstrengungen des Plantagenbaues nicht gewachsen war, und der europäische Ansiedler in dem neuen Welttheile Handarbeit unter seiner Würde hielt, wohl auch wegen der klimatischen Verhältnisse nicht leisten konnte.

So verbreitete sich das Zuckerrohr, wenn sich auch nicht überall das Jahr seiner Einführung angeben lässt, mit überraschender Schnelligkeit über die westindischen Inseln, Mexico, Peru, Brasilien bis nach Bolivia, und ihm folgten bald die anderen Culturgewächse, wie Kaffee, Baumwolle und Reis.

Lissabon ward jetzt das Centrum des gesammten Welthandels, von wo aus alle anderen europäischen Länder mit den exotischen Erzeugnissen versorgt wurden, deren Hauptgegenstand der westindische Zucker von Anfang an war und lange Zeit blieb, und die grossen deutschen Handelsfürsten, die Fugger und Welser u. A. m., versäumten nicht, auch ihrerseits einen Theil des einträglichen Zwischenhandels an sich zu reissen. Diese enge Verknüpfung des deutschen Handels mit dem Portugals und Spaniens fand ihren Hauptgrund in dem glücklichen Umstande, dass Nürnberger, also deutsche, Kaufleute, schon lange vor der Entdeckung Amerikas und Ostindiens in Lissabon ihre ständige Vertretung hatten, und dass die portugiesische Regierung in dankbarer Anerkennung der Verdienste eines Martin Behaim, der durch die Anfertigung seines Astrolabiums den kühnen Seefahrern Portugals den sicheren Weg durch die pfadlosen Räume der Weltmeere wies, den deutschen Kaufleuten mit allerhand werthvollen Privilegien und Vergünstigungen entgegenkam und mit den süddeutschen Geldfürsten, die auch grossentheils ihre Geldgeber waren, directe Handelsverträge abschloss, als ob dieselben autonome Herrscher gewesen wären.

Zwei Strassen führten damals ausser der immer mehr vereinsamenden Venediger Strasse die ausländischen Erzeugnisse nach Deutschland und diese beiden neuen Wege nahmen Lissabon zum Ausgangspunkt. Der erste derselben führte über Barcelona entweder über Marseille und Genua oder über Lyon nach unsrem Vaterlande, der andere, bei Weitem lebhaftere, bewegte sich von Lissabon über Antwerpen rheinaufwärts bis nach Frankfurt am Main, das so der Stapelplatz nicht nur für Deutschland, sondern auch für dessen Nebenländer wurde.

Der Kampf zwischen den Spaniern und den Niederländern und die Unterjochung Portugals durch die ersteren machten allerdings diesen blühenden Handelsbeziehungen ein baldiges Ende, aber gleich fand sich an Stelle Antwerpens ein Vertreter, der in vergrössertem Maassstabe den Verkehr, und zwar den directen Verkehr zwischen Europa und den amerikanischen und asiatischen Ländern, aufnahm, nämlich Holland, und an seiner Spitze Amsterdam. Schon 1596 gingen holländische Schiffe bis nach Java und 1602 trat die holländisch-ostindische Compagnie ins Leben.

Selbstverständlich hatte Venedig seine Weltmachtsstellung nicht so ohne allen Kampf den Spaniern und Portugiesen überlassen, aber alle seine Anstrengungen konnten den schliesslichen Zusammenbruch seiner Handelsvorherrschaft nicht auf die Dauer aufhalten und schon 1520 sah Venedig sich genöthigt, seinen Zuckerbedarf in Lissabon einzukaufen. Für den Zuckerhandel und die Zuckerindustrie hatte aber das Sinken des politischen und commerciellen Ansehens der Marcusrepublik keine üblen Folgen, vielmehr kann man auch hier die Beobachtung machen, dass gerade wie im alten Rom mit dem Fallen der politischen Macht und der Abnahme des internationalen Einflusses Ueppigkeit und Völlerei und sittliche Erschlaffung ihren verderblichen Einzug in die einst so kraftvolle Republik hielten. Man suchte sich gewissermaassen durch die Entfaltung eines glänzenden Luxus und Pompes über die eigene Ohnmacht hinweg zu täuschen und die nicht mehr von Staatsgeschäften und Politik in Anspruch genommene Zeit in mit sinnloser Verschwendung ausgerüsteten Gastereien hinzubringen. So stieg mit dem Fallen des venetianischen politischen Ansehens sein Ruhm als Lebestadt und nicht zum wenigsten der Ruf seiner unübertroffenen Zuckerbäcker, deren Arbeiten, oft künstlerisch gestaltet, ihren Weg bis nach Avignon, Lyon, Brügge, Antwerpen, London und auch selbstverständlich nach Deutschland fanden.

Sonderbar ist es dabei, dass weder Tasso noch Ariosto in ihren Werken des Zuckers Erwähnung thun, während gleichzeitige deutsche Dichter denselben schon in sprichwörtlichen Redewendungen nennen.

Naturgemäss wies Augsburg unter allen deutschen Städten die erste Zuckerraffinerie auf und zwar 1573, dann folgte 1597 Dresden, dann Hamburg, Nürnberg u. s. w., und besonders die „Zeidler“ der letztgenannten Stadt verstanden es, durch ihre Fabrikate den Venetianern ihre Kundschaft bald abzujagen und sich einen Weltruf zu verschaffen.

Trotz alledem musste der Zucker in ganz Europa auch im 16. Jahrhundert immer noch als Luxusartikel gelten, und die unseligen Zeiten des dreissigjährigen Krieges und seiner Nachperiode waren für die weitere Verbreitung des Zuckers als allgemeinen Gebrauchsartikels wahrhaftig nicht angethan. Ausserdem war die Ausnutzung des vorhandenen Rohres eine so mangelhafte in Folge der äusserst primitiven Fabrikationsmethode, dass erst mit der Anwendung von verbesserten Quetschwalzen, mit welchen man 70 bis 75 pCt. Saft aus dem Rohre pressen kann, eines besseren Klärungsverfahrens, von Kohlenfiltern vor dem Eindampfen des Saftes, durch die Aufstellung von Dampf- und Vacuumpfannen, durch welche dem Anbrennen vorgebeugt und eine raschere Concentration des Saftes be-

wirkt wird, ferner von Centrifugalmaschinen zur vollkommenen Trennung der Melasse vom Zucker und durch die Benutzung von Holz- und Steinkohlenfeuerung an Stelle der unzureichenden Heizung mit der Bagasse, den zurückgebliebenen, zerquetschten Stengeln, die Zuckerpreise so weit sanken, dass auch die minder bemittelten Klassen sich den Genuss dieses Versüssungsmittels erlauben konnten. Ein allgemeines Volksgenussmittel konnte allerdings der Zucker erst durch die Verwendung der Zuckerrübe zur Gewinnung desselben werden, und der aus derselben erzeugte Zucker hat heute die Rohrzuckerproduction bereits bei Weitem überflügelt, wie aus folgender Tabelle, die dem *Geographischen Handbuche zu Andrees Handatlas*, herausgegeben von A. Scobel, 1895, entnommen ist.

Es betrug nämlich die Rohr- und Rübenzuckerproduction der Zucker ausführenden Länder in dem Zeitraume von 1853 bis 1889 von je fünf zu fünf Jahren in Millionen Metercentnern:

Rohrzucker:

1853	1869/70	1875/76	1880/81	1884/85	1889/90
12,6	19,0	17,6	23,3	27,2	26,8

Rübenzucker:

1853	1869/70	1875/76	1880/81	1884/85	1889/90
2,1	8,5	15,3	18,2	26,9	35,3

Die Vertheilung dieser gewaltigen Quantitäten beiderlei Zuckers auf die verschiedenen Productionsländer im Jahre 1889/90 mag nun zum Schlusse noch die folgende, demselben Werke entnommene Tabelle unsren Lesern vor Augen führen:

Rohrzucker (in Millionen Metercentnern)		Rübenzucker	
Cuba	5,3	Deutschland	12,6
Java	3,4	Frankreich	7,8
Philippinen	2,2	Oesterreich-Ungarn	7,4
Westindien	1,8	Russland	4,4
Vereinigte Staaten	1,6	Belgien	2,1
Brasilien	1,5	Andere Länder	1,0
Mauritius	1,4		
Hawaii	1,3		
Br. Guyana	1,2		
Andere Länder	7,1		
Sa.	26,8	Sa.	35,3

[4838]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Vögel fliehn, und tief am Himmelsbogen ziehn die Wolken, nur hier und da mal auf Augenblicke der Sonne einen flüchtigen Durchblick nach der alten Mutter Erde gestattend. In lang gezogenen Stössen jagt der Wind einher, feinen Sprühregen vor sich her treibend, an den Bäumen rüttelnd und den Wanderer, der sich fester in seinen Mantel hüllt, bis in das Mark durchschauernd. Die Felder sind kahl, der fleissige Landmann hat den Segen unter Dach und Fach gebracht und ist nun schon wieder beschäftigt, den Boden für die neue Aussaat vorzubereiten. Tief gräbt der von einem kräftigen Gespann gezogene Pflug sich in die Erde und bricht sie auf, dass rechts und links die Schollen sich lagern und kräftiger Erdgeruch von ihnen empor steigt. Die Bäume haben sich gefärbt in Wald und Garten, und überall rufts in der Natur: der Herbst ist da! der Herbst ist da! Der Sommer ist geflohen, und der Herbst, der rauhe Gesell, ist unverhofft über die Schwelle getreten und macht Quartier für seinen Nachfolger, den Winter. Um uns sieht es aus wie ein grosses Sterben, denn eingetreten ist, was das Kinderlied singt:

> October schüttelt das Laub vom Baum
> Und giebt es den Winden zur Beute!

und kahl strecken die Bäume, die im Frühling und Sommer im üppigsten Grün geprangt, ihre Aeste in die Luft. Da wird es trübe in der Menschenbrust. Zwar, der Herr der Schöpfung, er kann sich schützen durch warme Kleidung gegen die Kälte draussen; im Keller lagern Holz und Kohlen, mit denen er sich seine Zimmer gemüthlich durchwärmt; die Lampe in allerlei Form erhellt ihm die lange Winternacht; er ist also gut auf den eisigen Winter, den Feind alles Lebendigen, vorbereitet. Wie aber steht es in der Natur draussen, wie bereitet sie sich vor, den Winter zu bestehen? Ist's wirklich ein grosses Sterben, was man sieht, und ist die weisse Schneedecke des Winters ein wirkliches Leichentuch? Ist's umsonst gewesen, dass der Baum gegrünt hat, sind für ihn verloren die mancherlei Substanzen, welche aus den Wurzeln vom ersten Frühlingstage an auf geheimnissvollen Wegen bis in die feinsten Astspitzen, in die kleinsten Blättchen und Knöspchen emporstiegen? Und wie steht es um die Thiere des Waldes? Wie überstehen sie den langen Winter? Auf diese Fragen soll unsre Rundschau Antwort geben.

Die Blätter der Pflanzen bestehen bekanntlich aus mehreren Zellschichten, welche fast sämmtlich mehr oder minder mit Chlorophyllkörnern (Blattgrünkörnern) angefüllt sind. Das sind verschieden geformte, schwammartige Körperchen, welche in ihren Höhlungen, wie ein Schwamm das Wasser, so das Chlorophyll (Blattgrün) enthalten, das man mit Alkohol, der sich dabei schön grün färbt und eine fluorescirende Lösung bildet, ausziehen kann. Diese Chlorophyllkörner assimiliren unter dem Einflusse des Lichtes, d. h. sie zerlegen mit Hülfe des Lichtes die Kohlensäure der Luft in Kohlenstoff und Sauerstoff, von welchen die Pflanze den ersteren zum Aufbau ihrer Organe verwendet, den letzteren wieder an die Atmosphäre abgiebt. Das erste sichtbare, mit Hülfe der von den Wurzeln zugeführten Lösungen gebildete Product dieses Assimilationsprocesses ist die Stärke, welche in Form vieler kleiner Körnchen an den Chlorophyllkörpern sich findet. Diese Stärke unterliegt nun sowohl im Lichte als auch in der Dunkelheit einer beständigen Auflösung und verbreitet sich von den assimilirenden Organen aus in einer bis jetzt noch nicht genau bekannten Form in die Gewebe der Pflanze und wird nun, wie schon bemerkt, entweder zur Anlage neuer Organe verwandt oder als Reservestoff in Samen, Knollen, Zwiebeln, Wurzelstöcken, oder in der Rinde und dem Holz der Bäume deponirt.

Diese für das Leben des Baumes so werthvollen Substanzen müssten nun, und zwar das Chlorophyll vollständig und die Stärke doch wenigstens theilweise, mit den fallenden Blättern für die Pflanze verloren gehen, wenn die Natur nicht Einrichtungen getroffen hätte, dies zu verhindern. In den ältesten Laubblättern beginnend und zu den jüngeren fortschreitend, wandern nämlich diese Stoffe durch die Gewebe der Blattstiele hindurch in die Sprossachsen hinein und werden bei Bäumen z. B.

in der Rinde und dem jungen Holz, bei sonstigen perennirenden Pflanzen in den unterirdischen Wurzelstöcken etc. abgelagert. Dabei sind aber die Blätter der Bäume scheinbar noch saftstrotzend, obwohl die herbstliche Färbung sich an ihnen schon sehr bemerkbar macht. Wann die Auswanderung der Stoffe beginnt, ist nicht leicht zu sagen; jedenfalls hat aber die herbstliche Entleerung schon begonnen, wenn die Blätter fahl werden, und sie ist vollendet, wenn sie gelb geworden sind. Diese entleerten Blätter haben also keine Bedeutung mehr für die Pflanze und sie entledigt sich darum auch ihrer bald. An der Basis des Blattstieles hat sich nämlich unterdessen eine neue Zellschicht gebildet, welche denselben quer durchschneidet und das Blatt zum Abfallen vorbereitet. Kommen nun die ersten Frostnächte, so bildet sich in dieser weitmaschigen Zellschicht Eis, welches die Absprengung des Stieles herbeiführt. Thaut dasselbe am Morgen, dann sinkt das Blatt, seines letzten Haltes beraubt, zur Erde. So entsteht der das Gemüth so ergreifende, lautlose Blattfall; das Blatt fällt, ohne dass auch nur ein Windhauch sich rührt, langsam in einer Spirallinie zu Boden.

Dass die abgefallenen Blätter von Allem, was von Werth für die Pflanze war, entleert wurden, zeigt auch ihre Aschenanalyse, verglichen mit der noch assimilirender Blätter. In der Asche ersterer fehlen z. B. Kali und Phosphorsäure — bekanntlich für die Pflanze sehr bedeutungsvolle Mineralbestandtheile —, die mit den organischen Substanzen zugleich ausgewandert sind.

Bei den einjährigen Pflanzen findet dieser Vorgang natürlich auch nur einmal statt, und zwar bei der Fruchtreife. Da sammeln sich, so z. B. bei unsren Getreidearten, alle noch brauchbaren Stoffe in den reifenden Samenkörnern an, um bei der Keimung derselben als Baustoffe für die junge Pflanze Verwendung zu finden. Die vegetativen Organe dieser Pflanzen bestehen denn auch nach der Samenreife ausschliesslich aus den entleerten Zellen mit ganz geringen Ueberresten anderer Stoffe, so die Halme, das sogenannte Stroh des Getreides, in der Hauptsache aus Kieselsäure und Kalk.

Auch die Blätter und Nadeln immergrüner Pflanzen bleiben nicht unverändert. Wenn ihre kurzlebigeren Gefährtinnen zu Boden sinken, wandern bei ihnen die Chlorophyllkörner von den Wänden nach dem Innern der Zellen, sich dort zu Klumpen zusammenballend. Dadurch wird die Assimilation so gut wie aufgehoben. Trifft im Frühling aber die Sonne mit ihren warmen Strahlen die Pflanzen, dann kehren die Körner in ihre normale Lage zurück und regeres Leben beginnt.

Um dieselbe Zeit, in welcher die Blätter der Bäume sich herbstlich färben, da gehen auch unter den Thieren, die Wald und Feld bevölkern, grosse Veränderungen vor sich. Das Fortziehen der Wandervögel, das ist wohl die auffälligste Erscheinung, welche der Herbst mit sich bringt. Wohin sie ziehen? Nach dem Süden. Aber wie weit? Ja, das heraus zu bekommen, ist von einer grossen Anzahl bis heute der Wissenschaft noch nicht gelungen. Nahrungsmangel treibt sie fort, das scheint gewiss zu sein. Schwalben und andere, die ausschliesslich Insektenfresser sind, ziehen schon früher, aber bald müssen ihnen die sich von Pflanzen und ihren Samen und Früchten nährenden auch nachfolgen, denn mit dem Aufhören der Vegetation verlieren auch sie den sonst so reichlich gedeckten Tisch.

Wo aber gehen alle die unzähligen Insekten hin, die im Sommer so lustig umher schwirrten? Sind sie der Vernichtung so schnell anheim gefallen? Viele gewiss! Aber hebe nur den Stein auf, der dort zu Deinen Füssen liegt, und der so aussieht, als habe er schon lange dort gelagert. Unter ihm finden sich allerhand Käfer, Spinnen, Larven und Puppen, die hierher sich verkrochen haben, den Winter zu überdauern. Sie liegen schon sämmtlich im Winterschlaf, aber doch nicht so fest, dass die vorzeitige Störung sie nicht nach allen Seiten hin aus einander fahren liesse.

Winterschlaf! Was versteht man überhaupt darunter und wodurch entsteht er? Hervorgerufen wird er jedenfalls durch die Zusammenwirkung der herab gesetzten Temperatur einestheils, des Mangels an Nahrung, oder der Unfähigkeit sich unter Eis und Schnee Nahrung zu suchen anderentheils. Er besteht in einer Art Lethargie, verbunden mit längerem oder kürzerem Aussetzen der Lebensfunctionen. Und wie Eines aus dem Anderen immer hervorgeht, so sind vielfach Fleischfresser dem Winterschlaf nur deshalb unterworfen, weil ihre Nahrung, die aus den Vegetariern unter den Thieren besteht, gleichfalls aus Mangel an Brot zu schlafen gezwungen ist.

Die Fische gehen vielfach auf den Boden der Gewässer oder wühlen sich in den Schlamm, und ihr Stoffwechsel wird beträchtlich herabgesetzt. Die Schnecken kriechen an einen geschützten Ort, verschliessen ihr Haus mit einer schnell erhärtenden Schleimabsonderung und warten auf bessere Zeiten. Noch bei ziemlicher Wärme wandern Schlangen und Eidechsen, Frösche und Kröten nach günstigen Quartieren und überwintern gesellig. Auch Käfer thun dies. Schon im frühen Herbst kriechen die befruchteten Hummelweibchen unter die Rinde alter Bäume, in selbstgegrabene Erdröhren und werden im Frühling die Stammmütter neuer Hummelcolonien; Schmetterlinge überwintern in Gartenhäusern, Kellern etc., Schmetterlingspuppen überdauern den Winter entweder in der Erde liegend oder offen und frei. Ohne Schaden können sie alle hohe Kältegrade ertragen. Fledermäuse überwintern in Massen auf den Böden alter Häuser und Schlösser. Dort hängen sie, den Kopf nach unten, wie in Reih und Glied an den Balken und Sparren der Dächer. Man kann sie ruhig in die Hand nehmen, wie es Verfasser oft genug in jungen Jahren gethan; sie lassen dabei, vielleicht unbewusst, ein ganz leises Piepsen oder Zwitschern ertönen, sonst rühren sie sich nicht. Ihre Lebensenergie ist etwa auf ein Viertel der gewöhnlichen herabgesetzt. Ihre Vettern, die Erdmäuse, sind keine Winterschläfer, auch der Maulwurf nicht, trotzdem man im Winter fast keine Spur von beiden im Felde findet. Beide Thiere ziehen sich nur tiefer in die Erde, weil die Beute, der sie nachgehen, tiefer hinab steigt.

Von dem Hamster, diesem eigenthümlichen fauchenden Gesellen, den man im Sommer mit seinen, mit allerlei Getreide gefüllten, Backentaschen unermüdlich in seine unterirdische Wohnung pilgern sieht, glaubt man vielfach, er halte einen Winterschlaf. Er hat dies aber garnicht nöthig, denn er hat sich für die Zeit der Noth einen ordentlichen Vorrath zusammen getragen und führt nun ein höchst beschauliches Dasein, zwischen Schlafen und Fressen abwechselnd. Ein Sparer ist auch das Eichhörnchen, das sich an trockenen Plätzen kleine Depôts von Nüssen und Bucheckern etc. einrichtet. Ist der Winter aber extra lang, sind die Vorräthe zu Ende gegangen und Eis und Schnee verbieten das Suchen nach Nahrung, nun so zieht es sich in seinen hohlen Baum zurück, steckt den Kopf zwischen die Hinterbeine, rollt sich zu einer Kugel zusammen und verschläft ohne Schaden mal ein paar Tage oder auch Wochen, es kommt ihm nicht darauf an.

Für das Wild im Wald bedeutet der Herbst den Anfang harten Fastens, namentlich seitdem der sogenannte rationelle Forstbetrieb kein Unterholz mehr duldet und damit auch allerlei Gras und Kraut auf den Aussterbeetat gesetzt hat. Wohl ihm, wenn Futterstellen eingerichtet sind und fliessendes Wasser vorhanden ist. Gegen die Kälte kann es schon ankommen, da hilft ihm ein dichterer Pelz, den es mit dem Herbst sich zulegt. Auch der Fuchs zieht für die kalte Jahreszeit einen Wintermantel an, wie auch der Hase, den, als Beute zu erlangen, Meister Reineke keine Mühe scheut.

Der bekannteste und ausdauerndste Winterschläfer aber ist das Murmelthier; es schläft ausserordentlich tief und lang, darum findet man auch vielfach die Redensart verbreitet: er schläft wie ein Murmelthier. Wie ein Dachs oder wie ein Bär schlafen, hört man auch sagen, obwohl das doch nicht so ganz richtig ist. Zwar halten Dachs und Bär einen Winterschlaf, doch unterbrechen sie denselben alle paar Wochen, stärken sich an Speis und Trank, und kriechen, wenn sie sich die kalte Winterluft haben genügend um die Nase wehen lassen, wieder zurück in ihren Bau.

Am schlimmsten haben es im Winter die Krähen und Sperlinge. Sie kennen keinen Winterschlaf, und doch, wie wohl thäte er ihnen manchmal. Hunger thut weh, und wie muss ihnen zu Zeiten der Magen knurren, wenn sogar die Krähen, sie, die scheuen, vorsichtigen, sich so weit vergessen, dass sie sich, unbekümmert um die Gegenwart des Menschen, auf den hingeworfenen Brocken gierig stürzen.

Die Schläfer, was wissen sie von der Noth des Winters! Sie legen sich zur Ruhe, wenn die Herbststürme über Wald und Feld dahinbrausen, und ihr Leben steht für eine Zeit lang so gut wie still. Ob es nun Wochen oder Monate dauert oder ob, wie das in grösseren Gebirgshöhen wohl auch geschehen kann, Jahre darüber hingehen (siehe meinen Aufsatz: Ueber die obersten Grenzen des Lebens in den Alpen, *Prometheus* 1895, S. 817 u. f.), bis der Frühling kommt, wenn der Sonne glitzernde Strahlen in ihre Winterquartiere dringen, dann erwachen sie, reiben sich den Schlaf aus den Augen und setzen sich an den von der Natur ihnen gedeckten Tisch, das Leben da wieder fortsetzend, wo sie es unterbrochen resp. beschlossen. „So reihen ans fröhliche Ende“, wie es im Liede heisst, „den fröhlichen Anfang sie an!“

Wenn wir nun gar noch hören, dass auch an den Bäumen zu derselben Zeit, wo sie die Blätter fallen lassen, die Knospen schon gebildet sind für das kommende Jahr und wohl geschützt und geborgen des Kusses des jungen Lenzes harren, dass in den unterirdischen Theilen der Knollen-, Zwiebel- und Rhizomgewächse, von denen über der Erde man im späteren Herbst und Winter auch gar nichts mehr sieht, der junge, neue Spross schon fertig angelegt ist und nur darauf wartet, ans Licht zu steigen und das Auge des Naturfreundes durch seine Blüthe zu erfreuen, so wissen wir, es ist nicht der Tod, den wir schauen beim herbstlichen Fall der Blätter, es ist nicht Vernichtung, die der rauhe Herbst und Winter in die Natur hineintragen. Die Natur liegt nur im Schlummer! Zwar scheint es ein rauhes Schlummerlied, was die Herbst- und Winterstürme singen, aber je gewaltiger es dröhnt, um so tiefer die Ruhe, um so grösser die Erquickung und die neu gesammelte Kraft, und um so herrlicher und schöner das Erwachen.

Vielleicht, dass der Untergang alles Lebendigen auf unsrer Erde einmal so vor sich geht, wie ihn so tief und schön die Edda schildert; dass der lichtspendende, herrliche Frühlingsgott Baldur für immer getödtet wird durch Loki, den Sohn der den Göttern feindlichen Eisriesen. Uns aber ersteht der Sohn des Lichtes, der Frühling, noch in jedem Jahre von Neuem. Und wenn um Ostern unsre Kinder das Lied hinausjubeln: Welt lag in Banden, Christ ist erstanden! so bedeutet das nicht allein, dass der Erlöser der Menschheit wieder gekommen ist, sondern auch, dass die Fesseln des Winters gesprengt sind, mit denen er die Natur in festen Banden gehalten hatte.

Ehrndt. [4858]

* * *

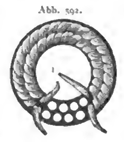
Neue Methode der Bekämpfung von Bakterien-Giften (Toxinen). d'Arsonval und Charrin haben, wie sie in *Comptes rendus* 1896, S. 280 mittheilen, die Einwirkung elektrischer Ströme von sehr häufigem Richtungswechsel auf Bakterien-Gifte *(Toxine)* geprüft und gefunden, dass letztere durch jene an Kraft einbüssen und dass die auf diese Weise entkräfteten Gifte die Widerstandsfestigkeit derjenigen Thiere steigern, welchen man sie injicirt.

O. L. [4809]

* * *

Krügers Flanschen-Dichtung. (Mit einer Abbildung.) Im *Prometheus* Bd. VI S. 239 ist die Eastwoodsche Liderung beschrieben, welche aus ringförmigen Asbestschnüren besteht, die zu beiden Seiten einer dünnen Metallscheibe in gegenseitigen Zwischenräumen liegen und beim Gebrauch sich in diese hineinpressen, wodurch sie eine unverrückbare Lage erhalten. Wesentlich einfacher und praktischer ist die von R. Krüger in Berlin, Koppenstr. 17, erfundene (patentirte) Flanschendichtung, siehe Abbildung, die aus einer den festen Kern der Liderung bildenden durchlochten Scheibe aus verzinktem Stahlblech besteht, welche mit Asbestschnüren durchflochten ist. Der formfeste Metallkern verhindert ein Herausplatzen von Dichtungsschnur auch beim höchsten Innendruck und verhindert damit Betriebsstörungen, die bei anderen Dichtungsmitteln auf solche Weise so häufig entstehen. Bei der Unverbrennlichkeit der Asbestschnur behält der Krügersche Dichtungsring seine Dichtungsfähigkeit bei allen Temperaturen, auch bei mehrmaligem Gebrauch, so lange, wie die Asbestschnur unverletzt bleibt. Diese Flanschendichtung eignet sich für jede Form und Grösse und ist sowohl für viereckige Schieberkasten, wie ovale Mannlöcher herstellbar und gleich wirksam.

Abb. 592.



r. [4831]

* * *

Der afrikanische Zitterwels *(Malapterurus)* wurde von den Herren Francis Gotch und Burch elektrischen Reizungen unterworfen, über deren Wirkungen sie der Londoner Königlichen Gesellschaft unter Anderem Folgendes berichteten: 1. Das isolirte elektrische Organ dieser Fische antwortet auf die elektrische Erregung seiner Nerven mit Schlägen, welche die Gewebe vom Kopf nach dem Schwanzende durchlaufen und nach einer Zwischenzeit erfolgen, die von 0,0035 Secunde bei 30° auf 0,009 bei 5° anwächst. 2. Die Antwort besteht manchmal in einem einfachen stärkeren Schlag, meist aber in einer Reihe von 2 bis 30 schwächeren

Entladungen, die in regelmässigen, bei gleichbleibender Temperatur constanten Zwischenräumen von 0,004 Secunden bei 30° bis 0,010 Secunden bei 5° auf einander folgen. 3. Dieselbe einfache oder vielfache Antwort erfolgt auch, wenn der Reizstrom direct durch das Organ, gleichviel ob im gleichlaufenden oder entgegengesetzten Sinne geführt wird, am stärksten aber, wenn es im entgegengesetzten Sinne geschieht. [4754]

* * *

Neu dargestellte Boride. Der unermüdliche Henri Moissan hat auf demselben Wege, auf welchem er Eisenborid gewonnen hatte, indem er nämlich das Bor mit dem betreffenden Metalle im elektrischen oder in dem mit Kohlen geheizten Gebläseofen bei etwa 1200° Hitze zusammenbrachte, nun *(Compt. rend.* 1896, Nr. 8*)* auch die Nickel- und Kobaltboride *Bo Ni* und *Bo Co* dargestellt, welche er in glänzenden, mehrere Millimeter langen Prismen erhielt; ihre Dichte bei + 18° wurde zu 7,25 für Kobaltborid und 7,39 für Nickelborid gefunden. Sie sind nur wenig härter als Quarz, zeigen sich magnetisch und von ähnlichen Eigenschaften wie das Eisenborid. Wie Moissan betont, werden diese Boride gestatten, das Bor in andere Metalle, so z. B. in Eisen, einzuführen, weil Bor in gleicher Weise wie Silicium bei grosser Hitze den Kohlenstoff aus schmelzflüssigen Metallen verdrängt. O. L. [4807]

* * *

Lebensdauer der Mikroben in Gräbern. Die angebliche, von den Anhängern der Leichenverbrennung angeführte Gefahr der Verbreitung ansteckender Krankheiten durch die dem Boden übergebenen Keime kann, wie Petri schon früher dargethan hat, nicht als Argument aufrecht erhalten werden, denn ein gut angelegter Friedhof bietet keine derartigen Gefahren. In der Zeitschrift *Médicine Moderne* veröffentlicht Herr Loesener bakteriologische Experimente, welche Petris Ansicht bestätigen. Hiernach erhielt sich der Typhus-Bacillus in einem bestatteten Körper nur 96 Tage, der Cholera-Bacillus war schon nach 28 Tagen abgestorben, der Tuberkel-Bacillus nach 95 Tagen. Friedländers Pneumo-Bacillus war nach 28 Tagen abgestorben, dagegen wurde der Tetanus-Bacillus noch nach 234 Tagen lebensfrisch und erst nach 364 Tagen abgestorben gefunden. Die grösste Lebenskraft schien die Milzbrand-Bakterie zu besitzen, denn sie wurde noch nach Verlauf eines Jahres lebend gefunden. Im Uebrigen bildete die bei Beerdigungen übliche Dicke der Erdschicht nach Loesener eine sichere Barrière gegen das Hervorkommen dieser Krankheitsstoffe; sie lebten nur im Leichnam noch einige Zeit weiter und liessen sich meist nicht einmal in der unter demselben liegenden Erdschicht nachweisen. [4766]

BÜCHERSCHAU.

Mittheilungen, botanische, aus den Tropen, herausgegeben von Prof. Dr. A. F. W. Schimper 8. Heft. *Protobasidiomyceten.* Untersuchungen aus Brasilien von Alfred Möller. Mit 6 Tafeln. gr. 8°. (XIV, 179 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 10 M.

Schon in einer Reihe von Artikeln ist der *Prometheus* auf die höchst erfolgreichen Untersuchungen der brasilianischen Pilzflora durch Dr. Alfred Möller eingegangen. Seine Studien der von den Schleppameisen in ihren Bauten als Nahrungsmittel gezüchteten Pilze und über die „Pilzblumen“ haben das Interesse weiter Kreise geweckt, seine neue Veröffentlichung über die Protobasidiomyceten wendet sich vorwiegend an die Mykologen von Fach, indem sie über eine Gruppe von Pilzen Licht verbreitet, die bisher zu den Stiefkindern der Pilzforschung gehörte. Es handelt sich im Wesentlichen um die früher unter dem Namen der Tremellinaceen zusammengefassten Gallert- und Schleimpilze, welche von den Laien leicht mit gewissen Algen *(Nostochineen)* und Breipilzen *(Myxomyceten)* zusammengeworfen werden, und erst vor 9 Jahren von Professor Brefeld scharf als besondere Gruppe Protobasidiomyceten, d. h. als niedere Basidien-Pilze, charakterisirt wurden. Sie bilden in der That den Uebergang von niederen Pilzformen zu den hoch organisirten Basidiomyceten, und daraus erhellt schon die Wichtigkeit ihrer genaueren Erforschung mit Hülfe der neueren Culturmethoden. Denn noch viel wichtiger als bei den höheren Organismen ist für die Scheidung der Pilzformen die Kenntniss ihrer Entwickelung. Die Formenfülle dieser niederen Pilze ist in Brasilien, woselbst der Verfasser ausser vielen neuen Gattungen und Arten eine ganz neue Gruppe (Hyoloriaceen) auffand, sehr gross. Auf die einzelnen Ergebnisse können wir hier nicht näher eingehen und wollen als von allgemeinerem Interesse nur die Beobachtung anführen, dass Möller in dem unter dem Namen *Latchia delicata* beschriebenen Baumpilz Brasiliens einen alten Bekannten wiederfand, der dort ein ganz anderes Gesicht angenommen hat, nämlich das früher in allen Apotheken vorräthige Judasohr *(Auricularia Auricula Judae)*. Wie die früheren Werke des Verfassers bildet auch dieses eine Zierde der einschlägigen Litteratur und die sechs Tafeln, von denen die drei ersten Lichtdrucke nach Photographien neuer Formen, die anderen vorwiegend mikroskopische Detailstudien bringen, sind mit der bei der Verlagsfirma gewohnten Sorgfalt und Schönheit ausgeführt.

ERNST KRAUSE. [4846]

POST.

Braunschweig.

An die Redaction des Prometheus!

In Nr. 355 des *Prometheus* behandelt ein interessanter Artikel eine mögliche Existenz der sagenhaften Atlantis, vom naturhistorischen Standpunkte aus betrachtet. Unter den bezüglich angeführten Forschern und ihren Schriften fehlt der Irländer Ignatius Donnelly. Sein Buch: *Atlantis* (Leipzig, S. Schnurpfeil, M. 1,75) ist zwar nicht streng paläontologisch gehalten, sondern vergleichend archäologisch-sprachwissenschaftlicher Natur. Allein seine Schlüsse sind theilweise so logisch und verblüffend, seine Abstammungstheorien einzelner Thiere und Früchte so glaubhaft, dass jeder Naturfreund das Werk kennen sollte. Ich habe leider nichts weiter über diesen Gelehrten erfahren können nnd wüsste es der geehrten Redaction zu Dank, wenn mir über ihn und seine wissenschaftliche Bedeutung einige Auskunft gegeben werden könnte. Hochachtend

[4905] R. K.

NAMEN- UND SACHREGISTER.



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 313. Alle Rechte vorbehalten. Jahrg. VII. 1. 1895.

Inhalt:

Zuschriften für die Redaction sind zu richten an den Herausgeber Prof. Dr. Otto N. Witt, Westend bei Berlin, Abonnements- und Inserat-Aufträge an die Verlagsbuchhandlung R. Mückenberger, Berlin W. 10, Dörnbergstrasse 7.

Bezugspreis: vierteljährlich 3 Mark; direct unter Kreuzband M. 3,40; nach Ländern des Weltpostvereins M. 3,65; nach den nicht zum Weltpostverein gehörigen Ländern M. 4,30. **Inserate:** Preis der Nonpareillezeile 50 Pfg. Grössere Aufträge nach Vereinbarung.



Elektrotechnische Fabrik

Hübsch, Goetjes & Co., Berlin.

SO., Köpenicker-Strasse 63.

Specialität: **Licht- und Kraftübertragungs-Anlagen.**

Ausführliche Anschläge nach Einsendung von Grundrissplänen kostenfrei.
Vertreter für alle grösseren Plätze gesucht.

Wasserstoff.
Sauerstoff.

Dr. Th. Elkan, Berlin N., Tegelerstrasse 15.



Trocken-Akkumulatoren

H. Fiehn & Sehrndt.

Fabrik u. Ladestation

Buckowerstr. 7. **Berlin S.** Buckowerstr. 7.

Induktionsapparate, Ruhmkorffs, kl. Glühlampen, Uhrständer, elektr. Cravatten-Nadeln, Nasen-Akkumulatoren, Chrom-Elemente, kl. Motoren, Reflektoren etc. Eigenes Fabrikat.

Preisliste gratis und franko.

Peters & Herre, Inh. Fr. Bussenius

Berlin SW. 68, Oranienstr. 123.

Medaillen

zur Prämiirung für Gewerbe- u. Industrie-Ausstellungen sowie Denkmünzen zur Erinnerung an Stiftungsfeste, Jubiläen etc. mit beliebiger Fest-Inschrift geprägt.
Berliner Medaillen-Münze Otto Oertel, Berlin NO., Gollnowstr. 11 a

Miether's echte Hannover'sche Ia Concert-Mundharmonika's (gesetzl. geschützt) mit 96 unzerbrechl. patent. Silberstimmen, 4 Nickeldecken, 4 Messingplatten etc. wunderbar schön u. leicht spield. Jeder kann a. d. Instrum. ohne Notenkenntn. d. schönsten Tänze, Lieder, Märsche, Choräle etc. spielen. Vers. fr. f. M 2,70 (a. Marken) **O. C. F. Miether,** I. Harmon.- u. Instr.-Fabr. in Hannover 8.



Ernst Conrad O. Sachse.

Berlin S. 42.

50 Oranienstrasse 50.

Special-Geschäft
für
Amateur-Photographie.

Eigene Kunst-Tischlerei und mechanische Werkstatt.

Specialität:
Vollständige Ausrüstungen jeder Preislage.

Specialität:
Sachse's lichtstarkes Universal-Aplanat.

Bildgrösse	9:12	13:18	18:24 cm
Mk.	25	35	60.

Wird auch in ausserordentlich leichter Aluminiumfassung und mit Irisblenden geliefert.

Illustrirte Preisliste unberechnet und postfrei.

Telegr.-Adr.: „Ecos".
Fernsprech-Anschluss.

Vortheilhafteste Bezugsquelle für Wiederverkäufer.

Geschäftliche Mittheilungen.

Liste über Patentanmeldungen von hervorragendem Interesse, mitgetheilt durch das Bureau für Patentschutz und -Verwerthung Dr. J. Schanz & Co., Berlin, Ecke Leipziger- und Commandantenstr., Breslau, Hamburg, Köln, Dresden, Leipzig, München. (Abonnenten des *Prometheus* ertheilt das Bureau freie Auskunft über Patent-, Marken- und Musterschutz. Aufträge jeder Art werden billigst berechnet.)

Anmeldungen vom 16. 9. 95. Gesteins-Drehbohrmaschine mit hydraulischer Längsbewegung des Bohrers: Siemens & Halske in Berlin. — Häkelmaschine für Perlenbesatz: Florent Pierre Ledreux in Paris. — Greifer für Steppstich-Nähmaschinen: Philipp Diehl, Elizabeth, V. St. A. — Panzergürtel für Schiffe, um die Wirkung von Zusammenstössen abzuschwächen: Oscar Wilke in Wahren bei Leipzig.

Berlin: Ecke Leipzigerstr. u. Kommandantenstr. 89.
Breslau. Hamburg. Köln. Dresden. Leipzig. München



billigst, streng reell, sorgfältig, schnell.
Bureau für Patentschutz und Verwerthung.
Fabrikation u. Vertrieb von Neuheiten. — Permanente Ausstellung in der Kaiser-Passage.
Laboratorium und Versuchsanstalt für Chemie, Elektrotechnik, Physik u. a.
Vergünstigungen wie von keiner anderen Seite.
Energische Verwerthung. An- und Verkauf von Erfindungen.

Beste und billigste Bezugsquelle für
Tableaux, Drücker, Glocken, Elemente, Telephone.
Glocken mit 7 cm vernick. Schale, polirtem Nussbaumkasten à 2 ℳ.
H. HEINKE,
Berlin, Barutherstr. 9.
Illustrirter Preiscourant gratis u. franco.

Neu! Neu!
Hectographen-Papier.

Einfachstes und billigstes Vervielfältigungsverfahren. **Kein Abwaschen mehr.** Ein Original liefert über **100 gute Copien** in schwarzer, rother, violetter oder grüner Farbe.

Prospecte und Schriftproben versendet gratis und franco die Fabrik von
August Radicke,
Berlin, Gneisenaustrasse 61.

PATENTE
PROSPECT GRATIS für ERFINDER.
durch
ARPAD BAUER, ING. BERLIN, N. 31, Stralsund.St. 36

Bureau für **Patent-Angelegenheiten**
G. BRANDT
BERLIN SW. Kochstr. № 4
Technischer Leiter J. BRANDT, Civil-Ingenieur
Seit 1873 im Patentfache thätig.



Gegr. 1867. Gegr. 1867.

Töpffer & Schädel
Berlin SW., Bernburgerstr. 21

Lieferanten staatl. u. städtischer Behörden
u. A.: Ausführung der Anlagen im neuen „Reichstagsgebäude", „Reichsversicherungsamt" in Berlin, „Reichsgerichts-Neubau" in Leipzig etc.
Fabrik für elektr. u. pneumat. Telegraphen- u. Rohrposteinrichtungen, Fernsprecher-, Sprachrohr-, Blitzableiter-, elektr. Beleuchtungs-, Fernthermometer- u. hydraul. Ventilationsklappen-Anlagen, Sicherheitsvorrichtungen jeder Art etc.
Anschlussleitungen an Bahnstationen.
Neu! Transportable Schwebe-Mikrotelephonstation Neu!
Feder-Polklemme. ※※ Elektrischer Thüröffner.
Patentamtlich geschützt.

Bei Engros-Bestellungen entsprechend. Rabatt.



Institut für wissenschaftliche Photographie
von Dr. Burstert & Fürstenberg
BERLIN W. 62, Bayreutherstrasse 18.
(Silberne Medaille Berlin 1890.)

empfiehlt sein über 1500 Nummern fassendes Lager von **Mikrophotographien** auf Papier und Glas für das **Sciopticon.** Sämmtliche Bilder sind in unserem Institute hergestellte **Original-Naturaufnahmen** ohne Retouche nach ausgesucht schönen Präparaten. Prompte und preiswerthe Aufnahme von eingesandten Präparaten und sonstigen Objecten. Ausstattung ganzer wissenschaftlicher Werke mit Bildern in Photographie und **Lichtdruck** nach eingesandten oder im Kataloge aufgeführten Präparaten. Ausstattung wissenschaftlicher und populärer Vorträge aus allen Gebieten der Naturwissenschaften, sowie Zusammenstellung von Bildersammlungen für den naturwissenschaftlichen **Scheinunterricht.**

Kataloge gratis und franco.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz für alle Länder.

Vereinigte technische Lehranstalten Berlin.
Maschinenbau-, Baugewerk- und Bahnmeister-Schule
Berlin N., Chausseestraße No. 118.
Nähere Auskunft durch die Direktion **Arndt.**

Dauerfarben von **Dr. Münch & Röhrs, Berlin NW. 21.**

Durchgreifend verbesserte Oelfarben, dem jeweiligen Zwecke entsprechend zusammengesetzt, zum dauernden Schutzanstrich von

Eisen- u. **Wellblech,** Brücken, Hallen, Dächern, Treibhäusern, Trägern, Gittern, Gasbehältern, Scrubber, Fahrbahnen, Candelabern etc. (wichtig auch für Grundirung des Eisens statt Mennige und der Eisenoxyde nach wissenschaftlicher Begründung),

Holz- u. **Mauerwerk.** — Façaden, Wetterseiten, Wänden, Fussböden, Treppen, Planken etc.

Lack-Dauerfarben für **glasurartige Anstriche** von Wänden und Decken etc. in Krankenhäusern, Fabriken, Schulen, Schlachthäusern, Brauereien, Badeanstalten, von Badewannen und Maschinen etc.

Dr. M. & R. Waarenzeichen.

Ausgedehnte und bewährte Anwendung. Auf Wunsch Farbenkarte, nähere Mittheilungen und Referenzen.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin W. 10, Dörnbergstr. 7. — Druck von B. G. Teubner in Leipzig.
Verantwortlich für den Anzeigentheil: Otto Teichgräber, Berlin.



